

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL

DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA.

TRABAJO DE DIPLOMA

Doru taeniatum Dohrn (DERMAPTERA: FORFICULLIDAE): SU DINAMICA
POBLACIONAL EN MONOCULTIVOS DE MAIZ DE PRIMERA Y POSTRERA Y EN UN
SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DE POSTRERA EN MANAGUA, NICARAGUA.

DIPLOMANTE: LESLIE PERALTA CASTILLO

ASESOR : ALLAN HRUSKA

MANAGUA, NICARAGUA, CENTROAMERICA.

NOVIEMBRE 09 de 1988.

PRESENTACION

1) TITULO DEL PROYECTO

MANEJO INTEGRADO DEL COGOLLERO (Spodoptera frugiperda J.E. SMITH)

2) TITULO DEL EXPERIMENTO

**Doru laniatun Dohrn (DERMAPTERA: FORFICULIDAE): SU DINAMICA
POBLACIONAL EN MONOCULTIVOS DE MAIZ DE PRIMERA Y POSTERA Y EN UN
SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DE POSTERA EN MANAGUA, NICARAGUA.**

3) RESPONSABLE:

LESLIE PERALTA CASTILLO

4) ASESOR:

ALLAN HRUSKA

5) INSTITUCION:

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

6) DURACION:

a) FORMULACION DEL ANTEPROYECTO:

MAYO-1986

b) EJECUCION DE PARTE EXPERIMENTAL:

JUNIO-DECIEMBRE-1986

c) ELABORACION ESCRITA DE TESIS:

ENERO-JUNIO-1988

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico

A mis padres: Josefina Castillo Mejía y Victorino Peralta Estrada,
como un reconocimiento por sus esfuerzos dedicados a mi
persona.

Y a los demás miembros de mi familia

Al Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, en su encomiable
labor, afán y esfuerzo, en promover y desarrollar a la comunidad
estudiantil.

A las madres nicaraguenses

A los campesinos, que hacen producir la tierra patria.

Managua, Nicaragua, Noviembre 09 de 1988.

EL AUTOR.

AGRADECIMIENTO

 Mi especial agradecimiento a:

Profesor Allan Hruska (M Sc) por su guía, consejos y asistencia científica en el estudio e interpretación de los resultados obtenidos de los trabajos.

Profesora Eva den Belder (M Sc) quien me introdujo en el presente trabajo.

Estos trabajos fueron posibles con el apoyo de la Escuela de Sanidad Vegetal y de su director Ing. Agr. Alberto Sediles Jaenz así como por la valiosa ayuda del Ing. Agr. Rafael Ubeda Herrera, de la compañera Ans Voasenek, estudiante de la Universidad Agrícola de Wageningen y del Ing. Agr. Nelson Pantoja García. Vaya para ellos mi agradecimiento por su prestada ayuda.

INDICE

SECCION	PAGINA
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE.....	iii
RESUMEN.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE GRAFICOS.....	vi
INDICE DE PLANO.....	vii
I- INTRODUCCION.....	1
II- OBJETIVOS.....	7
III- HIPOTESIS.....	8
IV- MATERIALES Y METODOS.....	9
A- Monocultivo de maiz en Primera.....	9
B- Monocultivo de maiz en Postrera.....	12
C- Sistema de maiz y maiz-frijol en Postrera...	16
V- RESULTADOS.....	21
VI- DISCUSION.....	47
VII- CONCLUSIONES.....	56
VIII-RECOMENDACIONES.....	62
IX- BIBLIOGRAFIA.....	64

RESUMEN

El desarrollo de las poblaciones del depredador Doru taeniatum Dohrn (DERMAPTERA: FORFICULLIDAE) en los monocultivos de maíz difieren con una distribución espacial más uniforme en Postrera, colonizando toda el área a los 31 días después de la siembra (DDS). Durante la Primera se colonizó el mismo campo totalmente a los 70 DDS. Esto se explicaría por la sobrevivencia de las tijeretas (D. taeniatum) en los rastrojos de la Primera. La densidad máxima en la Primera fue de 130.4 tijeretas por 100 plantas, en tanto que en Postrera fue de 176.97 por 100 plantas. Estas ocurrieron a los 70 y 52 DDS respectivamente.

Las poblaciones en el agroecosistema de Postrera no se distribuyeron uniformemente en el campo y este se colonizó totalmente a los 52 DDS. Al momento de establecer el agroecosistema no existían tijeretas y este campo estaba en barbecho. Además se registraron máximas densidades de 75 y 33.5 tijeretas por 100 plantas en los tratamientos maíz y maíz-frijol respectivamente, a los 69 DDS.

En las poblaciones adultas de tijeretas se ha observado una mayor cantidad de hembras con respecto a los machos, tanto en Primera y Postrera.

El carácter migratorio y colonizador de las tijeretas nos sugiere estudiar el efecto real de los agroecosistemas sobre sus poblaciones en campos en los cuales recientemente hayan existido plantaciones de maíz.

INDICE DE CUADROS.	PAGINA.
1- Medición del daño al cogollo, causado por <u>S. frugiperda</u> , mediante una escala standard (van Huis, 1981).	25
2- Coeficientes de correlación lineal entre la presencia de <u>D. taeniatum</u> y el daño por <u>S. frugiperda</u> al nivel del 5% durante la Primavera.	26
3- Pruebas "t-pareadas" de Student sobre la preferencia de altura de plantas por <u>D. taeniatum</u> en un monocultivo de maíz durante la Postrera.	26
4- Análisis de variancia del daño por <u>S. frugiperda</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol en 5 diferentes fechas durante la Postrera.	27
5- Análisis de variancia de la incidencia de <u>D. taeniatum</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol en 5 diferentes fechas durante la Postrera. (Datos transformados mediante $\log X+1$)	27
6- Prueba de separación de medias de NEWMAN-KEULS al nivel del 5% para 5 diferentes fechas de daño por <u>S. frugiperda</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol durante la Postrera.	28
7- Prueba de separación de medias de NEWMAN-KEULS al nivel del 5% para 5 diferentes fechas de incidencia de <u>D. taeniatum</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol durante la Postrera. (Datos transformados mediante $\log X+1$)	28

8-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas de 8 parcelas en un monocultivo de maíz durante la Primera.	29
9-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas para cada uno de sus diferentes estados de desarrollo en un monocultivo de maíz durante la Primera.	29
10-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas de 10 parcelas en un monocultivo de maíz durante la Postrera.	30
11-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas para cada uno de sus diferentes estados de desarrollo en un monocultivo de maíz durante la Postrera.	30
12-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas de 8 parcelas de un sistema de maíz y maíz-frijol durante la Postrera.	31
13-	Densidad promedio de <u>D. taeniatum</u> en 100 plantas para cada uno de sus diferentes estados de desarrollo en un sistema de maíz y maíz-frijol durante la Postrera.	32
14-	Número de plantas muestreadas por parcelas en monocultivo de maíz durante la Primera.	33

INDICE DE GRAFICOS	PAGINA
1- Daño por <u>S. frugiperda</u> en monocultivos de maíz de Primera y Postrera.	34
2- Población de <u>D. taeniatum</u> en monocultivo de maíz de Postrera.	35
3- Población de <u>D. taeniatum</u> hembras y machos en monocultivo de maíz de Postrera.	36
4- Daño por <u>S. frugiperda</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol de Postrera.	37
5- Población de <u>D. taeniatum</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol de Postrera.	38
6- Población de <u>D. taeniatum</u> hembras y machos en un sistema de maíz y maíz-frijol de Postrera.	39
7- Precipitación diaria desde el 1 de Junio al 30 de Septiembre de 1986 (INETER).	40
8- Temperatura diaria desde el 1 de Junio al 30 de Septiembre de 1986 (INETER).	41

INDICE DE PLANOS	PAGINA
1- Monocultivo de maíz de Primera (s/escala).	42
2- Monocultivo de maíz de Postrera (s/escala).	42
3- Sistema de maíz y maíz-frijol de Postrera (s/escala).	43
4- Cartografía de Dinámica y Migración de <u>D. taeniatum</u> en un monocultivo de maíz durante la Primera.	44
5- Cartografía de Dinámica y Migración de <u>D. taeniatum</u> en un monocultivo de maíz durante la Postrera.	45
6- Cartografía de Dinámica y Migración de <u>D. taeniatum</u> en un sistema de maíz y maíz-frijol durante la Postrera.	46

I- INTRODUCCION

De los granos básicos en Nicaragua el maíz representa el 45% del área sembrada; sin embargo, la producción aún no evoluciona paralela en relación al consumo aparente interno, que está en el orden de los 4.500,000 quintales por año (DCA-MIDINRA, 1985).

El cultivo del maíz (Zea mays L.) requiere un manejo adecuado por parte de los grandes y pequeños productores y esto se consigue mediante una correcta tecnología. En el manejo del cultivo se contemplará el control de plagas.

Con respecto a las plagas de importancia económica de este cultivo podemos decir que los dos problemas más relevantes en la producción son el gusano cogollero Spodoptera frugiperda J.E. Smith (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) y la chicharrita del maíz Dalbulus maidis DeLong & Wolcott (HOMOPTERA: CICADELLIDAE), vector de los agentes causales de la enfermedad conocida como "achaparramiento del maíz" (DCA-MIDINRA, 1984 y 1985, INTA-FAO, 1981, King y Saunders, 1984).

Los resultados de varios experimentos demuestran que el ataque de cogollero reduce el rendimiento del cultivo de maíz entre 30% y 60% (Van Huie, 1981).

La solución a esta problemática no solo radica en el uso exclusivo de los insecticidas, por cuanto esto nos conlleva a situaciones de perjuicio con su uso excesivo: a la economía, a la salud humana y al medio ambiente (Daxl., 1976).

Es por ello que debemos implementar el control de estas plagas bajo el concepto integrado, que hace uso y aprovecha formas de control: culturales, biotécnicas, variedades resistentes o to-

lerantes, control microbial y del accionar de los enemigos naturales como predadores, parásitos y patógenos (Daxl, R., 1976, De Bach, P., 1964).

En el presente trabajo nuestra atención girará en torno al accionar en el campo de un enemigo natural del cogollero; la tijereta *Doru taeniatum* Dohrn (DERMAPTERA: PORFICULLIDAE), (Brindle, A., 1971).

Hay varias características que deben reunir los depredadores para ser agentes eficientes y son: poseer una alta capacidad de búsqueda del hospedero, poseer un alto grado de especificidad, poseer una alta capacidad de reproducción y tolerancia a cambios de condiciones ambientales (De Bach, P., 1964).

La presencia de la tijereta en los maizales en Nicaragua y la oviposición de dichos insectos en las plantas de maíz ha llamado la atención alrededor de la actividad y biología como depredador de las larvas de cogollero (Van Huis, 1981, INTA-FAO, 1981).

En la búsqueda de solución al problema del cogollero, vamos a considerar el aporte relativo de dicho depredador; la tijereta, sobre las poblaciones de dicha plaga, tanto en monocultivo de maíz como en un sistema de maíz y maíz-frijol, así como el desarrollo de las poblaciones de dicho depredador en tales agroecosistemas.

El estudio de los agroecosistemas es en la actualidad el foco de atención de muchos investigadores desde el punto de vista del desarrollo de las poblaciones de insectos, tanto plagas como benéficos.

En el caso del cogollero, Clavijo (1978) reporta que las larvas en un monocultivo de maíz siguen un patrón aleatorio y este patrón coincide con la tendencia de las hembras de cogollero a ovipositar sobre plantas al azar de una amplia variedad de especies.

Milanez (1985) reporta que la incidencia de plagas, incluyendo al cogollero, en un sistema de maíz-frijol, fue menor en relación a sus respectivos monocultivos. En tanto van Huís (1981) reporta que en un sistema de maíz-frijol se reducen los daños causados por S. frugiperda y Diatraea lineolata Walk. Además menciona entre las posibles razones de los menores daños en el sistema maíz-frijol; una oviposición más baja, una menor dispersión porque las larvas son atrapadas en las plantas de frijol y mayor mortalidad de larvas causada por parásitos y depredadores, entre ellos D. taeniatum.

Altieri (1980), sugiere que es posible diseñar la asociación de diversas especies de plantas con plantaciones de maíz para reducir la incidencia de cogollero. Concluye que la asociación de maíz-frijol y permitiendo ciertas comunidades de plantas (malezas) antes de establecer el cultivo de maíz el tráfico y diversidad estructural de los sistemas de maíz es mejorado lo que podría resultar en 2 efectos principales:

- 1- Inducción de cambios microclimáticos, medio ambiente químico y estructura física de los monocultivos de maíz, de esta forma alterando las antecedentes colonizaciones de cogollero y reduciendo las consecuentes oportunidades del cogollero de colonizar

y establecerse sobre las plantas de maíz en un menor grado aparente.

2- Condiciones de una presencia continua de un complejo de enemigos naturales en las parcelas, lo cual activa la depredación sobre aprovechables masas de huevos y primeros instares de cogollero previendo mayores brotes dentro de las parcelas.

Power (1984), concluye que los niveles poblacionales del cogollero y de la chicharrita son reducidos en los policultivos del maíz y frijol en comparación con los monocultivos de maíz, pero no hay una reducción de la incidencia del achaparramiento en este sistema de siembra. Además sugiere que sus resultados apoyan la idea de que la siembra en densidades altas puede ayudar a la reducción de plagas.

Rosset, et al (1984), reporta en sus investigaciones sobre la asociación de tomate-frijol que el ataque de Spodoptera sunia Guen, se efectuó sobre el frijol, sugiriendo este cultivo como cultivo trampa por ser preferido y ejerciendo un efecto protector al tomate del ataque de S. sunia. En comparación, las plántulas del monocultivo de tomate fueron destruidas casi completamente.

Rosser, Díaz y Ambrose (1983), realizan un estudio de la factibilidad y rentabilidad económica de la asociación del tomate con el frijol, utilizando el frijol como cultivo asociado dentro del contexto del manejo integrado del tomate. Ellos sugieren con respecto a los efectos fitosanitarios en cuanto a plagas se refiere, que el policultivo parece bastante valioso para ser in-

cluido en un programa de Control Integrado de Plagas, reduciendo así los requisitos de insecticidas.

En cuanto a la tijereta, Buschmann (1977) ha descrito las especies Dermapteras, Doru taeniatum (Dohrn) y Labidura riparia como depredadores de los huevos de Anticarsia gemmatalis Hübner en soya. Guagliumi (1969) observó las actividades de Doru spp como depredadores de Mahanarva posticata (Homoptera, Cercopidae) en caña de azúcar, mientras Acosta (1964) descubrió que D. lineare (= taeniatum) era capaz de matar a las especies Delphax maidis Ashmed (Homoptera: Delphacidae) en maíz.

Se ha comprobado que las tijeretas (D. taeniatum) bajo circunstancias artificiales de laboratorio acepta los huevos y los tres primeros instares larvales de cogollero como alimentación.

Además se descubrió que logran localizar y comer a los huevos y al primer instar larval de cogollero en condiciones de jaulas grandes ubicadas en el campo. Otro aspecto interesante es el hecho de que son capaces de sobrevivir 1.5 semanas en ausencia de alimentos y agua y este período de sobrevivencia podría ser prolongado al ofrecerles tierra, agua u hoja fresca de maíz (van Huis, 1981).

Milanez (1985), reporta que la presencia de insectos benéficos en un sistema de maíz-frijol, incluyendo a Doru lineare, fueron mayores que en sus respectivos monocultivos.

Van Huis (1981) observó que la incidencia de D. taeniatum y arañas, se incrementaba, cuyas poblaciones fueron mayores en el segundo período de establecimiento del sistema maíz-frijol en el campo, depredando sobre huevos y larvas del cogollero.

Power (1984), reporta que no hubo diferencia significativa entre policutlivos de maíz-frijol y monocultivo de maíz en cuanto al número de tijeretas.

Con respecto a las densidades poblacionales, el máximo número de tijeretas por 100 plantas de maíz en el primer y segundo período de establecimiento del cultivo (Primera y Postrera) en el campo en Sta. Lucía (Boaco) fué de 6 y 100 respectivamente (Van Huis, 1984).

II- OBJETIVOS

Es así que en el sentido de depredadores útiles para un control de plagas de importancia económica en el cultivo de maíz, este trabajo tendrá como objetivos lo siguientes

- 1- Investigar el desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum en monocultivos de maíz en Primavera y Postrera y en un sistema de maíz y maíz-frijol en Postrera.
- 2- Investigar la composición de las poblaciones de D. taeniatum en sus diferentes estados morfológicos a nivel de campo.
- 3- Determinar una relación entre las poblaciones de D. taeniatum y el daño causado por S. frugiperda.

III- HIPOTESIS

- 1- Las densidades de D. taeniatum difieren entre un monocultivo de maíz en primera y un monocultivo de maíz en postrera.
- 2- El daño causado por S. frugiperda difiere entre un monocultivo de maíz en primera y un monocultivo de maíz en postrera.
- 3- El desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum difieren entre un monocultivo de maíz en primera y un monocultivo de maíz en postrera.
- 4- Las densidades de D. taeniatum difieren significativamente entre las parcelas de maíz y las parcelas de maíz-frijol en un sistema de maíz y maíz-frijol.
- 5- El daño causado por S. frugiperda difiere significativamente entre las parcelas de maíz y las parcelas de maíz-frijol en un sistema de maíz y maíz-frijol.
- 6- El desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum difiere entre las parcelas de maíz y las parcelas de maíz-frijol en un sistema de maíz y maíz-frijol.
- 7- El depredador D. taeniatum es un factor que afecta la incidencia de S. frugiperda en un cultivo de maíz.
- 8- D. taeniatum como depredador de S. frugiperda reúne las suficientes características y hábitos en el campo para ser un depredador de alta eficacia en el cultivo de maíz.

/ Todas las hipótesis son alternativas.

IV- MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se desarrolló durante los meses de Junio a Noviembre de 1986, en las instalaciones de la Finca "Las Mercedes", Km. 10 carretera Norte, Managua, coordenadas $12^{\circ}08' N$ y $86^{\circ}10' W$ con elevación de 56 metros sobre el nivel del mar.

A- MONOCULTIVO DE MAIZ DE PRIMERA.

1- SIEMBRA: Se utilizó semillas de maíz variedad B-333. La siembra se llevó a cabo el día 12 de Junio de 1986. Un mes antes se preparó el terreno mediante un pase de arado y dos pases de grada. Además se aplicó herbicida de acción pre-emergente DUAL 960 E (METOLACLOR) con dosis de 1.5 lts. por manzana incorporado con el último pase de gradas.

La distancia de siembra entre surcos fue de 30 pulgadas y 8 pulgadas entre plantas, con método manual.

Se aplicó fertilizante Compleco Fórmula N-P-K (10-30-10) al momento de la siembra; 45 kilogramos (1 quintal) por manzana, más 45 kilogramos de Urea/mz. 35 días después.

2- DISEÑO DE CAMPO: Se utilizó un área de 50x30 m, dividida el área en 8 parcelas grandes con dimensiones de 12.5x15 m c/u.

Al centro de cada parcela grande estaba la parcela útil compuesta por 5 surcos de 20 plantas cada uno, para un total de 100 plantas a muestrear (muestreo estratificado sistemático). (Plano 1).

3- PROCEDIMIENTO: Se tomaron datos de precipitación y temperatura de la Estación Meteorológica A. C. Sandino, a 1 km de distancia.

Los recuentos se realizaban una vez a la semana, y dependiendo de los momentos que atravesaban las poblaciones de Doru taeniatum en el cultivo. Estos dieron inicio desde que se detectaron los primeros especímenes hasta los 70 DDS. La evaluación del daño por S. frugiperda se inició simultáneamente con los recuentos de D. taeniatum. Estas evaluaciones se basaron en el uso de una escala estandar de daño (van Huis, 1981). (Cáadro 1). La evaluación del daño finalizó a los 46 DDS.

4- VARIABLES MEDIDAS:

a) D. taeniatum: se muestreó mediante método visual a los integrantes de la población (huevos, ninfas y adultos) entre las 8:00 y 10:00 AM. El método de conteo se realizaba mediante la revisión de las vainas de las hojas y del cogollo de la planta, iniciando desde la parte superior hacia la inferior. Con una previa preparación de reconocimiento de cada uno de los estados morfológicos de D. taeniatum a nivel de laboratorio, se tuvo la capacidad de identificar la especie y su estado en el campo.

Con el monitoreo de las poblaciones de D. taeniatum se determinó:

- Densidad promedio en 100 plantas de maíz.
- Distribución y desarrollo de las poblaciones en el tiempo.
- Composición de las poblaciones en sus diferentes estados de desarrollo (densidad promedio en 100 plantas) en el tiempo para cada una de las parcelas grandes.

b) S. frugiperda: Se determinó la presencia de larvas en el cogollo de la planta (embudo formado por las últimas 4 hojas) me-

diente el daño causado a este. Se utilizó una escala estandar de daño para cuantificarlo. (Cuadro 1).

La presencia y cuantificación del daño nos sirvió para determinar:

- Promedio de daño por parcela grande.
- Promedio de daño por fechas de evaluación.

c) 2. mayo: Se estudió la relación del estado fenológico del cultivo con respecto a las poblaciones de D. taeniatum y el daño ocasionado por las larvas de S. frugiperda.

5- ANALISIS DE INFORMACION:

Se realizó un análisis de correlación lineal para detectar la existencia de correlación y su grado entre las densidades de Doru - taeniatum y el daño por S. frugiperda. Se correlacionaron las fechas anteriores de las densidades de D. taeniatum con las fechas posteriores de daño por S. frugiperda. (Cuadro 3).

Los resultados se presentaron en un cuadro, indicando las correlaciones significativas a un nivel del 5% con un asterisco.

Se construyó una tabla conteniendo la densidad poblacional de tijeretas en cada una de las 8 parcelas, pero considerando para objeto de estudio los resultados a los 25, 32, 53, 60, 63 y 70 DDS, ya que en esas fechas se muestrearon las 8 parcelas y el estimado se realizó en un número similar de plantas entre fechas.

Asimismo se construyó otra tabla conteniendo la densidad para cada uno de los diferentes estados de desarrollo de D. taeniatum, y considerando las fechas antes señaladas para asuntos de estudio y análisis. (Cuadro 8 y 9).

Se graficó el daño ocasionado por S. frugiperda hasta los 46 DDS. (Gráfico 1)

Se elaboró un mapa cartográfico de Migración y Colonización de D. taeniatum hasta los 70 DDS. (plano 4)

Se graficó la temperatura entre el 12 de Junio y el 20 de Agosto.

Se realizó un histograma con la precipitación entre el 12 de Junio y el 20 de Agosto. (Gráficos 7 y 8)

Los detalles fueron discutidos comparándose con las observaciones de los resultados en Postrera y con otros autores con estudios afines.

B-MONOCULTIVO DE MAIZ EN POSTRERA

1- SIEMBRA: Se utilizó semilla de maíz variedad NB-3, de período vegetativo tardío (Tapia, 1983). La siembra se efectuó el 12 de Septiembre de 1986. Quince días antes se preparó el terreno, mediante la incorporación del cultivo de la Primera con grada de disco. Una semana después se realizó otros 2 pases de gradas.

La distancia de siembra entre surcos fué de 30 pulgadas y 8 pulgadas entre plantas, con siembra mecanizada.

Se aplicó fertilizante Completo N-P-K (10-30-10) al momento de la siembra; 1 quintal por manzana, más 1 quintal de urea por manzana. No se aplicó herbicida, pero sí se aplicó Counter 10 G (TERBUPOS), insecticida-nematicida sistemático, a dosis de 2^o bras por manzana al momento de la siembra.

2- DISEÑO DE CAMPO: Se utilizó el mismo campo del cultivo

maíz en Primera, con la misma área; 50x30 m, dividida el área en 10 parcelas grandes con dimensiones de 10x15 m cada una. Al centro de cada parcela grande estaba la parcela útil compuesta por 3 surcos de 11 plantas cada uno, para un total de 33 plantas a muestrear (muestreo estratificado sistemático). (Plano 2).

3- PROCEDIMIENTO: Se tomaron datos de precipitación y temperatura de la Estación Meteorológica A.C. Sandino, a 1 km de distancia.

Los recuentos se realizaban una vez a la semana, y dependiendo de los momentos que atravesaban las poblaciones de Doru taeniatum en el cultivo. Estos dieron inicio desde que se detectaron los primeros especímenes hasta los 60 DDS. La evaluación del daño por S. frugiperda se inició después de los 30 DDS para evitar los efectos del insecticida-nematicida aplicado para proteger en los primeros 30 días al cultivo de los ataques de Dalbulus maidis (DeLong & Wolcott), vector de los micoplasmas y espiroplasmas causantes del enanismo del maíz.

Las evaluaciones del daño se basaron en el uso de una escala estandar de daño (van Ruis, 1981). (Cuadro 1). Estas evaluaciones finalizaron a los 60 DDS.

4- VARIABLES MEDIDAS:

a) D. taeniatum: se muestreó mediante método visual a los integrantes de la población (huevos, ninfas y adultos) entre las 9:00 y 10:00 AM. El método de conteo se realizaba mediante la revisión de las vainas de las hojas de maíz y del cogollo de la planta, iniciando desde la parte superior de la planta hacia la parte

inferior. Con una previa preparación de reconocimiento de cada uno de los estados morfológicos de D. taeniatum a nivel de laboratorio, se tuvo la capacidad de identificar la especie y su estado en el campo.

Con el monitoreo de las poblaciones de D. taeniatum en el campo se determinó:

- Densidad promedio en 100 plantas de maíz.
- Distribución y desarrollo de las poblaciones en el tiempo.
- Composición de la población en sus diferentes estados de desarrollo (densidad promedio en 100 plantas) en el tiempo para cada una de las parcelas grandes.

b) S. frugiperda: se determinó la presencia de larvas en el cogollo de la planta (embudo conformado por las últimas 4 hojas) mediante el daño causado a este. Se utilizó una escala standar de daño para cuantificarlo (Cuadro 1).

La presencia y cuantificación del daño nos sirvió para determinar :

- Promedio de daño por parcela grande.
- Promedio de daño por fecha de evaluación.

c) Z. nays: se estudió la relación del estado fenológico del cultivo con respecto a las poblaciones de D. taeniatum y el daño ocasionado por las larvas de S. frugiperda.

5- ANALISIS DE INFORMACION:

Se realizó, mediante la prueba de "t-pareada" de Student, la prueba de hipótesis en cuanto a la preferencia de D. taeniatum por cierta altura de las plantas de maíz y presentando los resul-

tados en el cuadro 3. Se tomaba la altura de las plantas de maíz con y sin D. taeniatum entre los 34 y 60 DDS para cada una de las 10 parcelas grandes.

Se utilizó la prueba "t-pareada" de Student por cuanto las poblaciones de maíz y D. taeniatum están ligadas o relacionadas intraespecíficamente y no son independientes.

Se construyó una tabla conteniendo la densidad poblacional de tijeretas en cada una de las 10 parcelas. Asimismo se construyó otra tabla conteniendo la densidad para cada uno de los diferentes estados de desarrollo. (Cuadros 10 y 11)

Se graficó D. taeniatum en el tiempo (hasta a los 60 DDS), como población global y hembras y machos en adultos. (Gráficos 2 y 3).

Se graficó el daño ocasionado por S. frugiperda hasta los 60 DDS. (Gráfico 1).

Se elaboró un mapa cartográfico de Migración y Colonización de D. taeniatum hasta los 60 DDS. (Plano 5).

Se graficó la temperatura entre el 12 de Septiembre y el 12 de Noviembre.

Se elaboró un histograma con la precipitación entre el 12 de Septiembre y el 12 de Noviembre. (Gráficos 7 y 8).

Los detalles fueron discutidos comparándose con las observaciones de los resultados en Primera y con otros estudios afines.

C- SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL EN POSTRERA

1- SIEMBRA: se utilizó semilla de maíz variedad NB-3, de período vegetativo tardío (Tapia, 1983). Se sembró semilla de frijol variedad FORRILLO 11-26, color oscuro. Quince días antes se realizó la preparación mecanizada del terreno, mediante 3 pases de grada de disco, en un terreno no utilizado durante la Primera y con fuerte presencia de vegetación herbácea.

La distancia de siembra para el maíz fue de 30 pulgadas entre surcos y 8 pulgadas entre plantas. En las parcelas que se incluyó el frijol, este se sembró entre los surcos de maíz y a una distancia de 1 pulgada entre plantas.

La siembra de maíz fue mecanizada y la de frijol fue manual. Este último tipo de siembra consistió en hacer los surcos, a profundidad de 1 pulgada. Se utilizaron 80 libras de frijol por manzana. Para el maíz, al igual que en la Primera se utilizaron 30 libras por manzana.

Se aplicó fertilizante Completo fórmula N-P-K (10-30-10) al momento de la siembra, tanto de maíz y frijol, a dosis de 1 quintal por manzana más 1 quintal de urea por manzana. No se aplicó herbicida, pero sí se aplicó Counter 10 G (TERBUPOS), insecticida-nematicida sistémico, a dosis de 20 libras por manzana al momento de la siembra.

2- DISEÑO DE CAMPO: se utilizó un área de 30x40 m, dividida el área en 8 parcelas grandes: 4 sembradas con maíz y 4 sembradas con maíz alternando entre surcos con frijol. Las dimensiones de las parcelas grandes eran de 20x20 m c/u. Al centro de cada par-

cela grande estaba la parcela útil compuesta por 5 surcos de 20 plantas c/u, para un total de 100 plantas a muestrear (muestreo estratificado sistemático). (plano 3)

3- PROCEDIMIENTO: se tomaron datos de precipitación y temperatura de la Estación Meteorológica A. C. Sandino, a 1 km de distancia.

La siembra se efectuó el 12 de Septiembre de 1986. Los resultados se realizaban una vez a la semana, y dependiendo de los momentos que atravesaban las poblaciones de D. taeniatum en el sistema de cultivo. Estos dieron inicio desde que se detectaron los primeros especímenes hasta los 60 DDS. Las evaluaciones del daño por S. frugiperda iniciaron a los 20 DDS para dar tiempo o margen de evitar los efectos del insecticida-nematicida aplicado, el cual se hizo para proteger durante los primeros 30 días el cultivo de los ataques de D. naidis, vector de los micoplasmas y espiroplasmas causantes del enanismo del maíz.

Las evaluaciones del daño se basaron en el uso de una escala estandar de daño (Van Huis, 1981). (Cuadro 1)

Estas evaluaciones finalizaron a los 52 DDS.

4- VARIABLES MEDIDAS:

a) D. taeniatum: se muestreó mediante método visual a los integrantes de la población (huevos, ninfas y adultos) entre las 8:00 y 10:00 AM y a veces en horas de 4:00 a 6:00 PM. El método de conteo se realizaba mediante la revisión de las vainas de las hojas de maíz y el cogollo de la planta, iniciando desde la parte superior de la planta hacia la parte inferior. Con una previa

preparación de reconocimiento de cada uno de los estados morfológicos de D. taeniatum. En nivel de laboratorio, se tuvo la capacidad de identificar la especie y su estado en el campo.

Además, cabe la aclaración que la especie D. taeniatum fue identificada por el experto A. Brindle, Entomologist Departament, Manchester museum, The University of Manchester, England, 1986.

Se enviaron 20 especímenes para su identificación.

Con el monitoreo de las poblaciones se determinó:

- Densidad promedio en 100 plantas de maíz.
- Distribución y desarrollo de las poblaciones en el tiempo.
- Composición de las poblaciones en sus diferentes estados de desarrollo (densidad promedio en 100 plantas) en el tiempo para cada una de las parcelas grandes.

b) S. frugiperda: se determinó la presencia en el cogollo de la planta mediante el daño causado a este. Se utilizó un escala estandar de daño para cuantificarlo. (Cuadro 1).

La presencia y cuantificación del daño nos sirvió para determinar:

- Promedio de daño por parcela grande.
- Promedio de daño por fecha de evaluación.

c) Z. naya: se estudió la relación del estado fenológico del cultivo con respecto a las poblaciones de D. taeniatum y el daño por las larvas de S. frugiperda.

d) P. vulgaris: se estableció como elemento modificador de un sistema simple hacia uno más diverso (maíz-frijol).

5- ANALISIS DE INFORMACION:

se realizó, mediante un análisis de varianza en parcela dividida, la prueba de hipótesis en cuanto a la diferencia entre un sistema simple (maíz) y uno más diverso (maíz-frijol) en cuanto a:

- Daño por S. frugiperda al maíz.
- Presencia de D. taeniatum.

Las parcelas grandes la constituyeron los 2 tipos de sistemas y las subparcelas las fechas de evaluación.

Posteriormente, se realizó una prueba de separación de medias (Newman-Keuls) para los ANDEVA antes referidos.

El ANDEVA y la prueba de Newman-Keuls, ambas al nivel del 5% se computarizó y ejecutó en el programa estadístico STATICF, en computadora IBM. (Cuadros 4, 5, 6 y 7).

Se graficó el desarrollo de D. taeniatum en el tiempo (hasta los 69 DDS) ; a la población global y hembras y machos adultos en los 2 tipos de sistemas. (Gráficas 5 y 6).

Se graficó el daño ocasionado por S. frugiperda hasta los 52 DDS, tanto en el sistema maíz como en el sistema maíz-frijol (Gráfica 4).

Se construyeron tablas conteniendo la densidad poblacional de tijeretas para cada parcela en los 2 agroecosistemas. Asimismo se construyó otra tabla conteniendo la densidad para cada uno de los diferentes estados de desarrollo en los 2 agroecosistemas (Cuadros 12 y 13).

Se elaboró un mapa cartográfico de migración y colonización

de D. taeniatum hasta los 52 DDS. (Plano 6)

Se graficó la temperatura entre el 12 de Septiembre y el 21 de Noviembre.

Se realizó un histograma con la precipitación entre el 12 de Septiembre y el 21 de Noviembre. (Gráficos 7 y 8).

Los detalles fueron discutidos comparándose con las observaciones de los resultados de monocultivos de maíz de Primera y Postrera y con otros autores con estudios similares.

V- RESULTADOS

A- Monocultivos de maíz de primera.

a) Densidades y desarrollo en el campo de D. taeniatum.

La máxima densidad poblacional fué de 130.4 tijeretas por 100 plantas ocurriendo a los 70 días después de la siembra (DDS).

En los cuadros 8 y 9, se dan los resultados promedios poblacionales en 100 plantas de las tijeretas encontradas. Se hizo la consideración de utilizar, para efecto de estudio y elaboración de un plano cartográfico de dinámica y migración, las fechas a los 25, 32, 53, 60, 63 y 70 DDS. Esto para realizar mejor inferencia y obtener un mejor estimado de la población en las 8 parcelas, ya que en las otras fechas no se muestrearon algunas parcelas y por lo tanto, las observaciones se realizan en un número menor de plantas. En las fechas consideradas, se observa que mas mayores densidades poblacionales se ubican en las parcelas 1, 2 y 3 y la total colonización del campo ocurre a 70 DDS (Ver plano 4).

b) Densidades de los diferentes estados de desarrollo de D. taeniatum

En las fechas consideradas, se aprecia que entre las tijeretas adultas, las hembras poseen una mayor densidad que los machos, esto durante todo el tiempo en que se muestreó a las poblaciones de tijeretas. En lo que respecta a las otras formas de desarrollo que van en aumento, hasta el último día de recuento (70 DDS) (Ver cuadro 9).

c) Daño por Spodoptera frugiperda utilizando escala de Van Huys (1981).

Los índices de daño oscilaron entre 3.13 y 4.67 entre los 22 y 46 DDS, alcanzando el mayor índice (4.67) a los 25 y 42 DDS (Ver gráfica 1).

d) Análisis de correlación lineal entre densidad de tijeretas y daño por cogollero en maíz.

En el cuadro 2 se observa que no se detectó a un nivel del 5% valores significativos entre las densidades de tijeretas y daño por cogollo-ro en circunstancias no controladas.

B- Monocultivo de maíz en postrera.

a) Densidades y desarrollo en el campo de D. taeniatum.

La máxima densidad poblacional fué de 176.97 tijeretas por 100 plantas, ocurriendo a los 52 DDS (Gráfica 2). En los cuadros 10 y 11 se dan resultados promedios poblacionales en 100 plantas de las tijeretas encontradas. La total colonización del campo ocurre a los 31 DDS (ver plano 5).

b) Densidad de los diferentes estados de desarrollo de D. taeniatum.

Entre las tijeretas adultas, las hembras poseen una mayor densidad que los machos, esto durante todo el tiempo en que se muestreó a las poblaciones de tijeretas (Ver gráfico 3).

En lo que respecta a las otras formas de desarrollo, se observa que van en aumento, hasta el último día de recuento (60 DDS) (Ver cuadro 11).

c) Daño por S. frugiperda utilizando escala de Van Huïa (1981).

Los índices de daño oscilaron entre 5.52 y 7.05 entre los 34 y 60 DDS, alcanzando el mayor índice (7.05) a los 60 DDS (Ver gráfico 1).

d) Pruebas t-pareadas de Student.

Se realizó la prueba de hipótesis en cuanto a la preferencia de D. taeniatum por cierta altura de las plantas de maíz. Mediante los análisis con pruebas t-pareadas de Student, se detectaron resultados significativos (nivel 5%) de la preferencia por plantas de mayor altura.

Estas observaciones se realizaron en las 10 parcelas del monocultivo de maíz de postrera, a los 34, 40, 46, 52, y 60 DDS, con resultados de 4, 3, 3

5 y 4 parcelas con resultados significativos respectivamente (Ver cuadro 3).

C- Sistema de maíz-frijol de postrera

a) Densidades y desarrollo en el campo de D. taeniatum.

La máxima densidad poblacional fué de 75 tijeretas/100 plantas en las parcelas de maíz, en tanto que en las parcelas de maíz-frijol se lograba una máxima densidad de 33.5 tijeretas/100 plantas. Ambos casos a los 69 DDS.

En los cuadros 12 y 13, se dan los resultados promedios poblacionales en 100 plantas de las tijeretas encontradas.

La total colonización del campo ocurre a los 52 DDS (Ver plano 6).

b) Densidad de los diferentes estados de desarrollo de D. taeniatum.

Entre los tijeretas adultos, las hembras poseen una mayor densidad que los machos, esto durante todo el tiempo en que se mustreó a las poblaciones de tijeretas (Ver gráfico 6).

En lo que respecta a las otras formas de desarrollo, se observa que van en aumento hasta el último día de recuento (69 DDS) (Ver cuadro 13).

c) Incidencia de daño por S. frugiperda utilizando escala de Van Huie (1981). Se realizó mediante un ANDEVA con parcelas divididas, la prueba de hipótesis en cuanto a la diferencia de daño en dos tipos de agroecosistemas (maíz y maíz-frijol) (Ver cuadro 4).

Las parcelas grandes la constituyeron los dos tipos de agroecosistemas y las subparcelas, las fechas de evaluación.

Los dos tipos de agroecosistemas no tuvieron efecto sobre la incidencia de daño por cogollero al cogollo de las plantas de maíz. A un nivel

del 5% los dos tratamientos no se diferenciaron significativamente, solamente se detectó diferencia estadística a nivel de subparcelas (fechas de evaluación), realizándose posteriormente una prueba de separación de medias (prueba de Newman-Keuls) al 5%, resultando que a más tiempo, el daño se incrementaba (Ver gráfica 4 y cuadro 6).

d) Incidencia de D. taeniatum en un sistema de maíz y maíz-frijol.

Se realizó mediante ANDEVA en parcelas divididas, la prueba de hipótesis en cuanto a la diferencia de incidencia de tijeretas en dos tipos de agroecosistemas (Ver cuadro 5).

Las parcelas grandes las constituyeron los dos tipos de agroecosistemas y las subparcelas fueron las fechas de evaluación. En las parcelas grandes no hubo efecto sobre la incidencia. A un nivel del 5%, los dos tratamientos no se difieren significativamente.

Solamente se detectó diferencia estadística a nivel de subparcelas (fechas de evaluación), realizándose posteriormente una prueba de separación de medias (Prueba de Newman-Keuls) al 5%, resultando que a más tiempo la incidencia de tijeretas se incrementaba (Ver gráfico 5 y cuadro 7).

CUADRO 1:

MEDICION DEL DAÑO AL COGOLLO, CAUSADO POR
SPODOPTERA FRUGIPERDA SMITH, MEDIANTE UNA
ESCALA ESTANDAR (VAN HUIS, 1981).

0	-----	LIBRE DE DAÑO
1	-----	MENOS DE 3
2	-----	DE 3-8 VENTANILLAS TRANSPARENTES
3	-----	MÁS DE 8 VENTANILLAS TRANSPARENTES
4	-----	MENOS DE 3 HUECOS (DIAMETRO MENOR DE 2 CM.)
5	-----	MÁS DE 3 HUECOS (DIAMETRO MENOR DE 2 CM.)
6	-----	MENOS DE 3 HUECOS (DIAMETRO MAYOR DE 3 CM.)
7	-----	MÁS DE 3 HUECOS (DIAMETRO MAYOR DE 3 CM.)
8	-----	CASI TODO EL COGOLLO DAÑADO.

CUADRO 2: COEFICIENTES DE CORRELACION LINEAL ENTRE TIJERETAS (X) Y DAÑO POR COGOLLERO (Y) A NIVEL DEL 5%

+/1	DAÑO PROMEDIO DE COGOLLERO (S. frugiperda).			
	DÍAS DESPUÉS DE LA SIEMBRA (DDS)			
DDS	25	32	39	42
25	-	-0.55	-0.30	-0.13
32	-	-	-0.21	-0.94

/1: promedio de tijeretas en 100 plantas.

CUADRO 3: RESULTADOS DE ANALISIS MEDIANTE PRUEBA T-PAREADA DE STUDENT SOBRE LA PREFERENCIA DE D. taeniatum POR CIERTA ALTURA DE PLANTAS DE MAIZ (NIVEL DEL 5%).

DDS	PARCELAS DE MONOCULTIVO DE MAIZ/POSTRERA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34			+		+		+	+		+
40				+	+			+		
46	+				+					+
52	+			+	+	+				+
60	+		+	+	+					

+ resultado significativo hacia plantas de mayor altura.
DDS días después de la siembra.

MAPA 4: ANALISIS DE VARIANZA DEL DAÑO POR COCOLLERO EN UN
SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL EN 5 DIFERENTES FECHAS
DURANTE LA POSTRERA/1986.

ANALISIS DE VARIANZA

	S.C.	GL	CUADRADOS MED.	TEST F	PROBA	D.E.	C.V.
TOT S-BLOQUE	8.00	7	1.14				
FACTOR 1	0.72	1	0.72	0.72	0.4611		
BLOQUES	4.30	3	1.43	1.44	0.3850	1.00	26.0%
RESIDUO 1	2.99	3	1.00				
TOTAL	45.50	39	1.17				
FACTOR 2	17.01	4	4.25	6.01	0.0018		
INTER F1,2	3.51	4	0.88	1.24	0.3198		
TOT S-BLOQUE	8.00	7	1.14	1.62	0.1782	0.84	22.0%
RESIDUO 2	16.97	24	0.71				

MAPA 5: ANALISIS DE VARIANZA DE LA INCIDENCIA DE TIJERETAS
EN UN SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL EN 5 DIFERENTES
FECHAS DURANTE LA POSTRERA. 1/DATOS TRANSFORMADOS
MEDIANTE $\text{Log}(x+1)$.

ANALISIS DE VARIANZA

	S.C.	GL	CUADRADOS MED.	TEST F	PROBA	D.E.	C.V.
TOT S-BLOQUE	1.45	7	0.21				
FACTOR 1	0.06	1	0.06	0.38	0.5823		
BLOQUES	0.96	3	0.32	2.22	0.2645	0.38	75.8%
RESIDUO 1	0.43	3	0.14				
TOTAL	12.14	39	0.31				
FACTOR 2	7.90	4	1.98	17.81	0.0000		
INTER F1,2	0.12	4	0.03	0.28	0.8886		
TOT S-BLOQUE	1.45	7	0.21	1.87	0.1201	0.33	66.5%
RESIDUO 2	2.66	24	0.11				

CUADRO 6: PRUEBA DE SEPARACION DE MEDIAS DE NEWMAN-KEULS AL NIVEL DEL 5% PARA 5 DIFERENTES FECHAS DE DAÑO POR COGOLLERO EN UN SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DURANTE LA POSTRERA/1986.

Prueba de NEWMAN-KEULS - nivel = 5%

Factor 2 : FECHAS

NUMERO DE PROMEDIOS	2	3	4	5
VALORES DE LAS ASMT	0.87	1.05	1.16	1.24

F2	TITULOS	PROMEDIOS	GRUPOS HOMOGENEOS
4	40D	4.80	A
5	52D	4.27	A B
3	34D	3.82	A B C
1	20D	3.24	B C
2	26D	3.02	C

CUADRO 7: PRUEBA DE SEPARACION DE MEDIAS DE NEWMAN-KEULS AL NIVEL DEL 5% PARA 5 DIFERENTES FECHAS DE INCIDENCIA DE TIJERETAS EN UN SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DURANTE LA POSTRERA. 1/datos transformados mediante $\log(x+1)$.

Prueba de NEWMAN-KEULS - nivel = 5%

Factor 2 : FECHAS

NUMERO DE PROMEDIOS	2	3	4	5
VALORES DE LAS ASMP	0.34	0.42	0.46	0.49

F2	TITULOS	PROMEDIOS	GRUPOS HOMOGENEOS
5	52D	1.26	A
4	40D	0.68	B
3	34D	0.43	B C
1	20D	0.08	C
2	26D	0.06	C

CUADRO 8: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS EN 8 PARCELAS DE UN MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE LA PRIMERA/1986.

FECHA	DDS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
4-Jul	22	0.341	3.07	0.341	-	-	-	-	-	3.754
7- "	25	0.285	1.99	0	0	0.143	0	0	0.143	2.567
14- "	32	1.481	2.96	0	0	1.482	0	0	0	5.920
21- "	39	12.53	24.18	0	0.219	2.637	0	-	-	39.560
28- "	42	14.55	29.33	-	-	3.233	-	0	0.230	47.340
28- "	46	18.72	29.89	6.70	0.280	-	-	-	-	55.585
31- "	49	58.51	60.99	8.16	-	-	-	-	-	127.650
4- Ago	53	32.74	28.43	5.80	2.38	4.02	1.64	0.45	0.89	76.350
11- "	60	38.00	35.32	17.88	5.51	4.17	3.73	0.15	2.38	107.150
14- "	63	32.80	32.51	15.53	7.98	5.08	4.50	0.58	1.02	100.000
21- "	70	29.81	39.06	35.54	5.58	13.22	3.38	2.06	1.76	130.400

DDS: días después de la siembra.

-: no muestreado.

CUADRO 9: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS PARA CADA UNO DE SUS DIFERENTES ESTADOS DE CRECIMIENTO EN UN MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE LA PRIMERA/1986.

DDS	H	M	H+MH	H+N1	N2	N3	N4	N5	N6	TOTAL
22	2.39	1.36								3.75
25	1.85	0.71	1.28							2.57
32	2.07	0.44	0.44	0.59	1.93	1.48				5.93
39	4.39	1.32	0.66	0.22	2.64	17.14	12.08	1.10	0.88	39.54
42	6.93	2.77	1.39		4.62	12.70	14.54	4.85	0.92	47.32
46	16.48	5.03	2.79	0.84	1.68	4.19	13.69	8.93	5.59	55.58
49	25.88	6.03	3.55		11.35	15.96	28.01	17.73	22.70	127.65
53	15.03	9.38	2.38	1.34	7.74	8.63	11.90	2.08	21.88	76.64
60	16.84	11.48	2.68	0.60	16.69	26.83	14.90	6.11	14.30	107.14
63	18.43	8.42	4.35	1.31	20.75	15.09	18.00	5.37	13.50	99.56
70	21.59	8.52	5.14	1.62	22.17	18.21	20.85	15.12	23.94	130.40

DDS: días después de la siembra.

H: hembras, M: machos, H+MH: hembras con masas de huevos.

N1: hembras con el primer estado ninfal, N2: y estado ninfal.

CUADRO 10: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS EN
10 PARCELAS DE UN MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE LA
POSTRERA/1986.

DDS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
20	0.61	0.91	0.61	1.52	0.91	0	0.61	0.30	0	0.30	5.77
27	7.30	0.91	7.58	3.03	3.33	2.12	5.80	2.42	1.82	1.21	33.52
28	5.50	1.52	7.30	0.91	3.33	1.82	3.33	6.97	0.91	2.42	34.01
31	6.97	10.0	10.3	1.21	8.20	2.73	7.30	6.10	3.33	8.50	64.64
34	7.30	19.4	18.2	4.24	10.6	5.50	7.90	4.85	6.40	9.10	93.50
40	17.00	21.2	37.3	10.3	18.2	5.50	5.50	12.7	3.03	18.8	149.57
46	18.20	17.6	18.2	7.58	17.6	9.40	13.0	12.1	11.5	10.0	135.23
52	17.00	25.8	23.3	9.70	21.5	13.8	11.8	12.1	13.3	25.2	175.62
60	13.64	13.6	10.0	10.6	14.5	14.5	9.40	9.70	9.70	35.2	140.99

DDS: días después de la siembra.

CUADRO 11: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS PARA
CADA UNO DE SUS DIFERENTES ESTADOS DE CRECIMIENTO
EN UN MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE LA POSTRERA/1986.

DDS	H	M	H+MH	H+N1	N2	N3	N4	N5	N6	TOTAL
20	4.24	4.51	0.60							5.75
27	23.93	11.2	4.24	0.30	0.30					35.15
28	23.33	10.6	9.09	0.91						33.94
31	37.58	18.5	19.39	2.12	8.48					64.53
34	50.60	16.4	27.88	1.82	23.63	2.42			0.3	93.33
40	37.27	13.0	13.33	5.15	64.24	26.36	8.18	0.30		149.39
46	26.96	9.69	9.39	2.72	17.57	34.24	41.51	4.24	0.9	135.15
52	22.42	10.3	7.58	1.81	17.87	20.00	70.90	18.18	17.27	176.97
60	19.09	9.39	2.42	0.90	6.97	13.33	23.03	36.36	32.72	140.90

DDS: días después de la siembra.

H: hembras, M: machos, H+MH: hembras con masas de huevos.

H+N1: hembras con el primer estado ninfal, NX: X estado ninfal.

CUADRO 12: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS EN 8
PARCELAS DE UN SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DURANTE
LA POSTRERA./1986.

PARCELAS DE MAIZ

FECHA	DDS	1	4	6	7	TOTAL
25-Sept.	20	0.75	0	0	0	0.75
1-Oct.	26	0	0	0	0	0
9-Oct.	34	0	1	0.25	1.25	2.50
15-Oct.	40	5.5	1.25	2	0	8.75
27-Oct.	52	27.5	3.50	2	3	36.0
13-Nov.	69	71.5			3.5	75.0

DDS: días después de la siembra.

PARCELAS DE MAIZ-FRIJOL.

FECHA	DDS	2	3	5	8	TOTAL
25-Sept.	20	0	0	0	0	0
1-Oct.	26	0	0.5	0	0	0.5
9-Oct.	34	0.25	1.25	0	0.75	2.25
15-Oct.	40	1.25	2	0.75	0	4
27-Oct.	52	6.25	13.75	1.25	1.50	22.75
13-Nov.	69	25.50			8	33.50

**CUADRO 13: DENSIDAD PROMEDIO DE TIJERETAS EN 100 PLANTAS PARA
CADA UNO DE SUS DIFERENTES ESTADOS DE CRECIMIENTO EN
UN SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL DURANTE LA POSTRERA
(1986)**

PARCELAS DE MAIZ										
DDS	H	M	H+MH	H+NI	N2	N3	N4	N5	N6	TOTAL
20	0.5	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.75
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	1.25	1.25	0	0	0	0	0	0	0	2.50
40	4.25	4.0	0.75	0	0.5	0	0	0	0	8.75
52	13.0	4.75	3.25	1	16.25	1.75	0.25	0	0	36.0
69	13.0	4.0	7.0	1	16.50	13.50	10.50	5	12.5	75.0

PARCELAS DE MAIZ-FRIJOL										
DDS	H	M	H+MH	H+NI	N2	N3	N4	N5	N6	TOTAL
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0.25	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.50
34	1.25	1	0	0	0	0	0	0	0	2.25
40	2.25	1.5	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0	4.0
52	6.0	1.75	0.75	0.25	10	3.25	3.75	0.25	0	22.75
69	5.0	4.5	1	1	6	6.5	5.5	2	4	33.50

DDS: días después de la siembra.

H: hembras, M: machos, H+MH: hembras con masa de huevos.

H+NI: hembras con el primer estado ninfal, NX: X estado ninfal.

CUADRO 14: NUMERO DE PLANTAS MUESTREADAS POR PARCELAS EN
MONOCULTIVO DE MAIZ DURANTE LA PRIMERA.

FECHA	DDS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
4-Jul.	22	93	101	99	-	-	-	-	-	293
7- "	25	92	105	100	85	85	77	73	84	701 +
14- "	32	88	103	93	82	77	77	72	83	675 +
21- "	39	87	99	94	83	79	13	-	-	455
24- "	42	89	97	-	-	80	-	86	81	433
28- "	46	88	94	97	79	-	-	-	-	358
31- "	49	93	93	96	-	-	-	-	-	282
4-Agos.	53	83	94	101	76	80	79	77	82	672 +
11- "	60	84	93	98	79	79	79	80	79	671 +
14- "	63	92	96	95	78	80	81	83	84	689 +
21- "	70	90	89	93	81	81	79	87	81	681 +

+1: fechas consideradas para análisis.

-1: no muestreado

DDS: días después de la siembra.

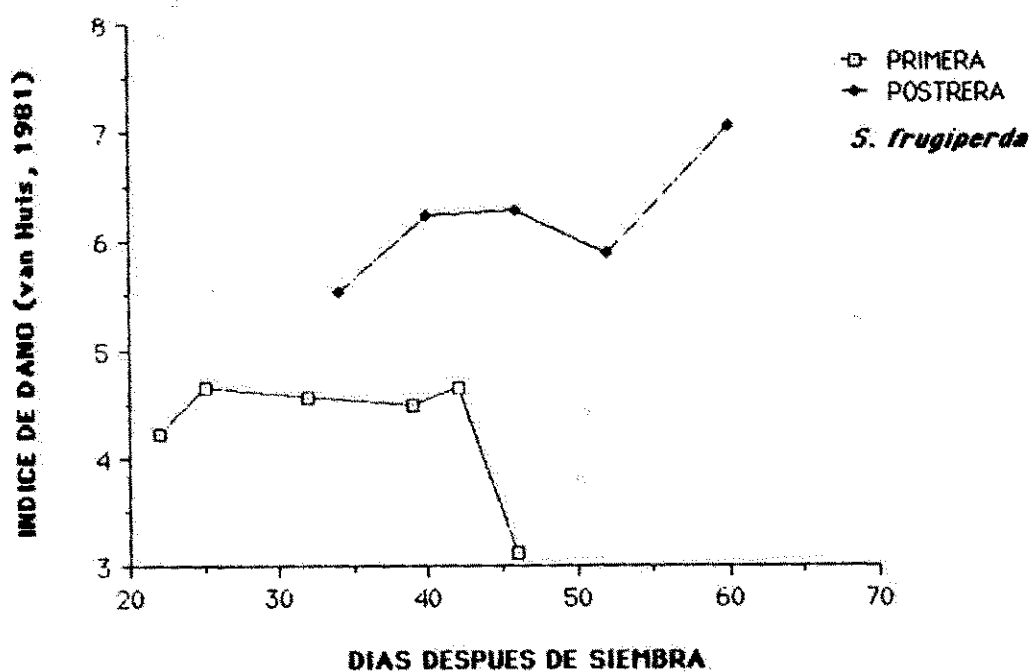


FIGURA:1. Daño al cogello de plantas de maíz, causado por S. frugiperda, mediante una escala estandar, durante Primera y Postrera en monocultivos de maíz.

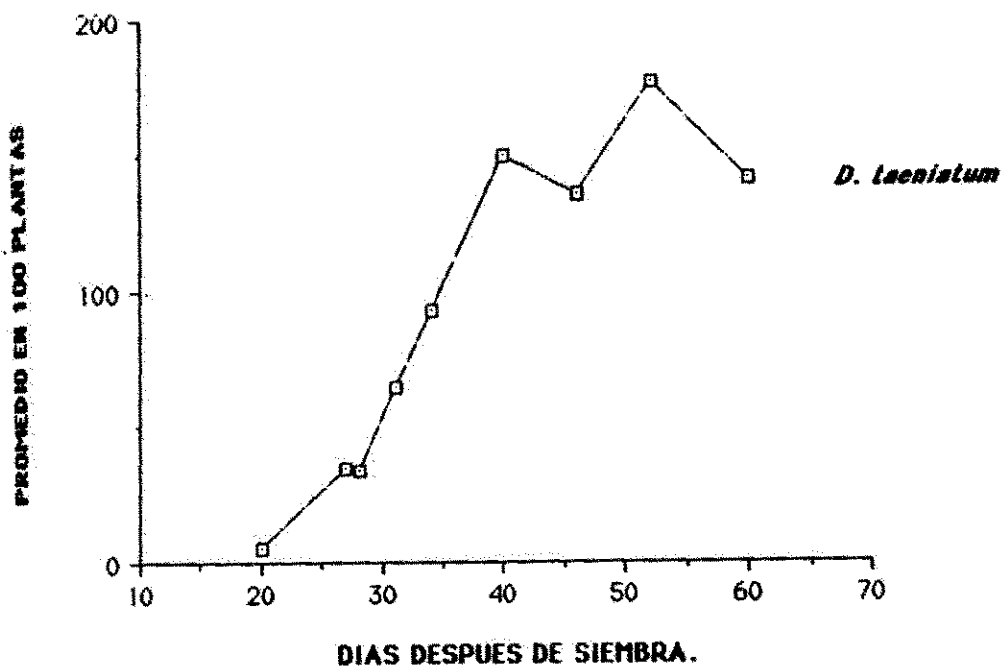


FIGURA: 2. Promedio de ninfas y adultos de *D. taeniatum* en 100 plantas de maíz en monocultivo de Pestrera.

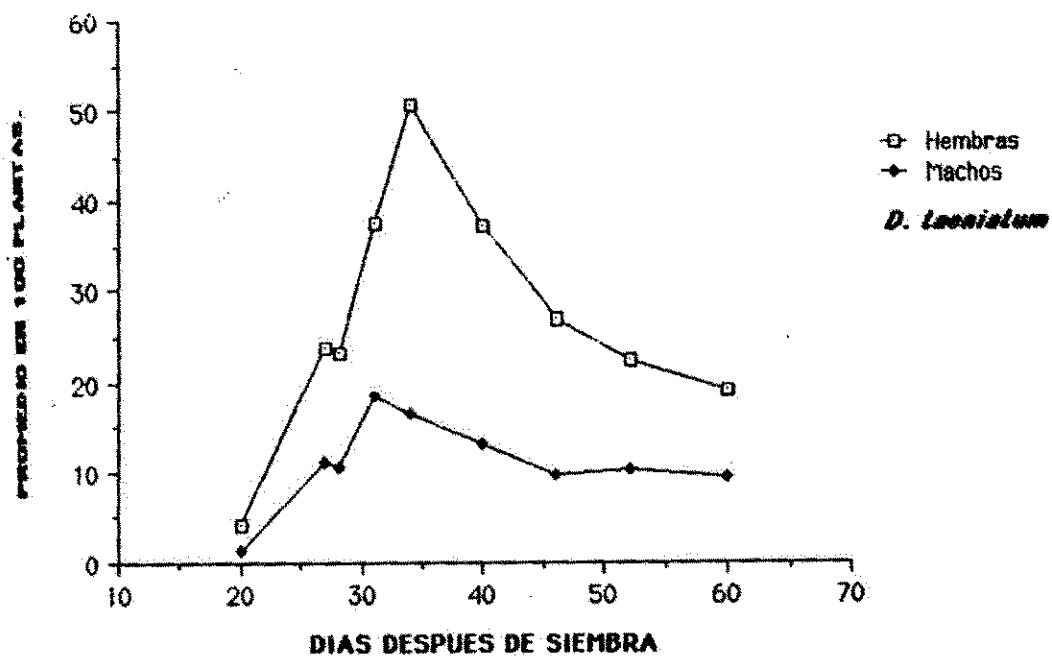


FIGURA: 3. Promedios de *D. taeniatum* hembras y machos adultos en 100 plantas de maíz en un monocultivo de Pestrera.

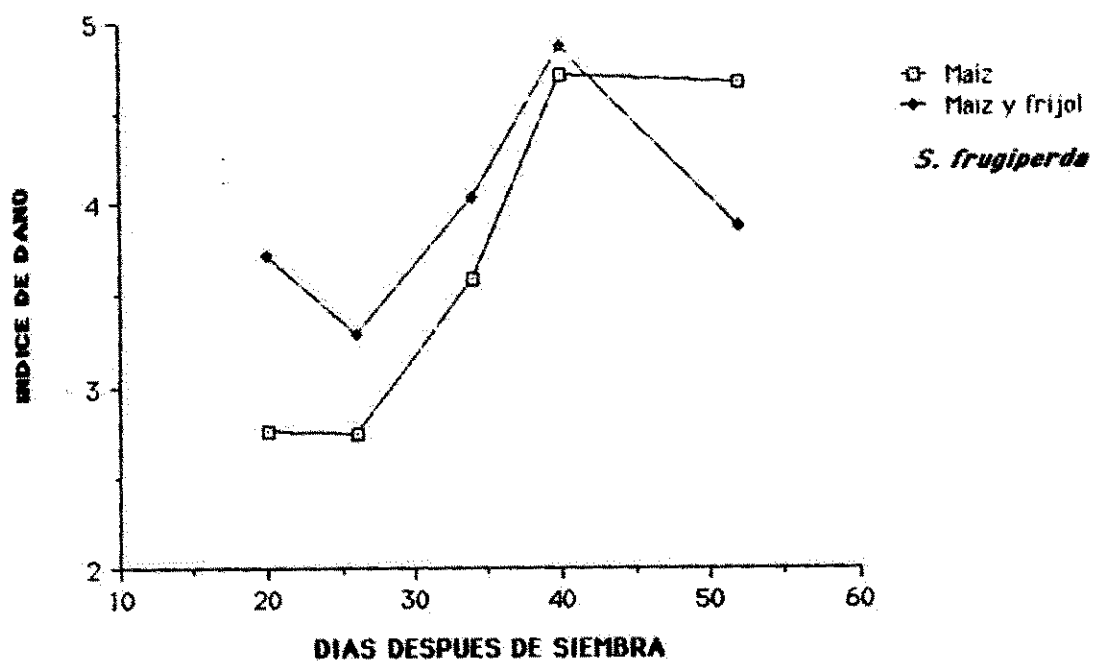


FIGURA: 4. Daño al cogollo de plantas de maíz causado por *S. frugiperda*, en parcelas de maíz y parcelas de maíz-frijol, mediante una escala estándar durante la Pestrera.

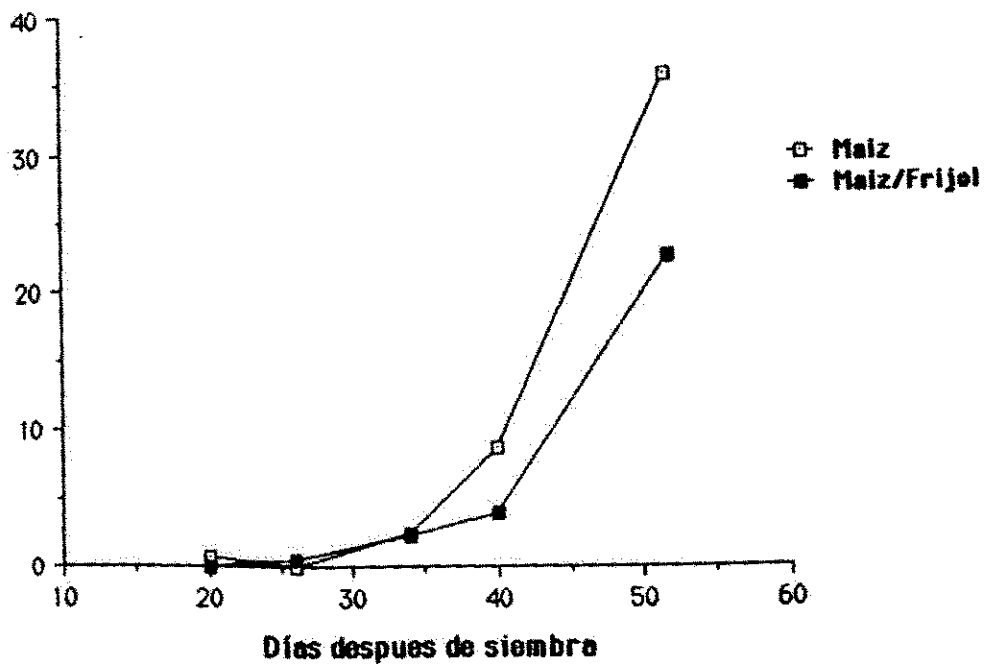


FIGURA: 5. Promedio de ninfas y adultos de *D. taeniatum* en 100 plantas de maíz, ocurrida en parcelas de maíz y parcelas de maíz-frijol durante la Pestrera.

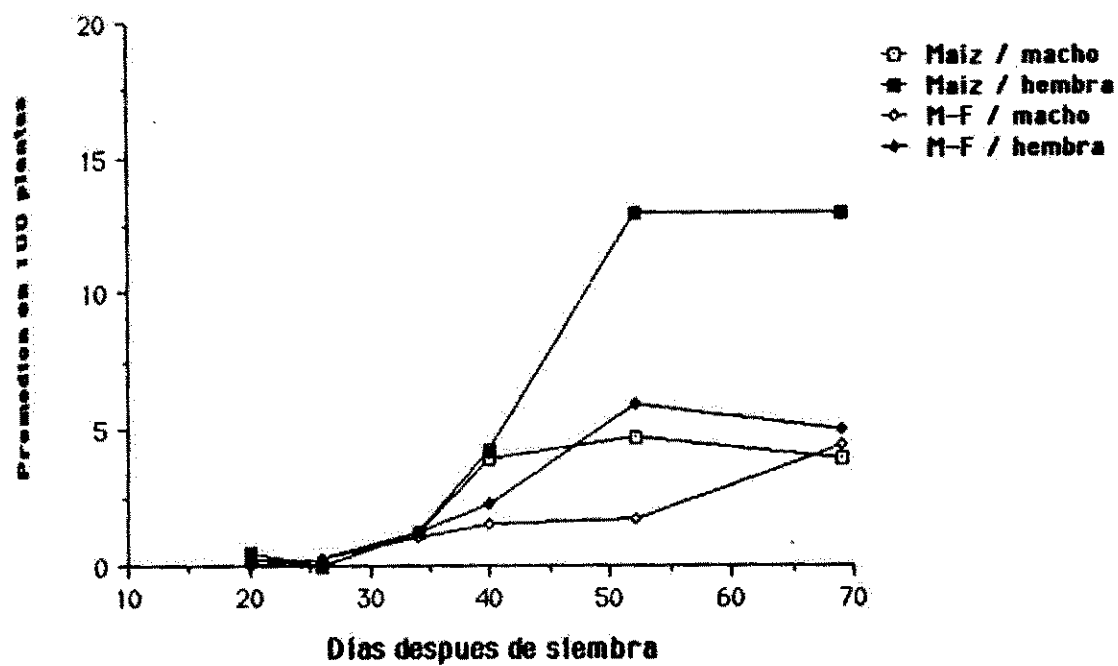
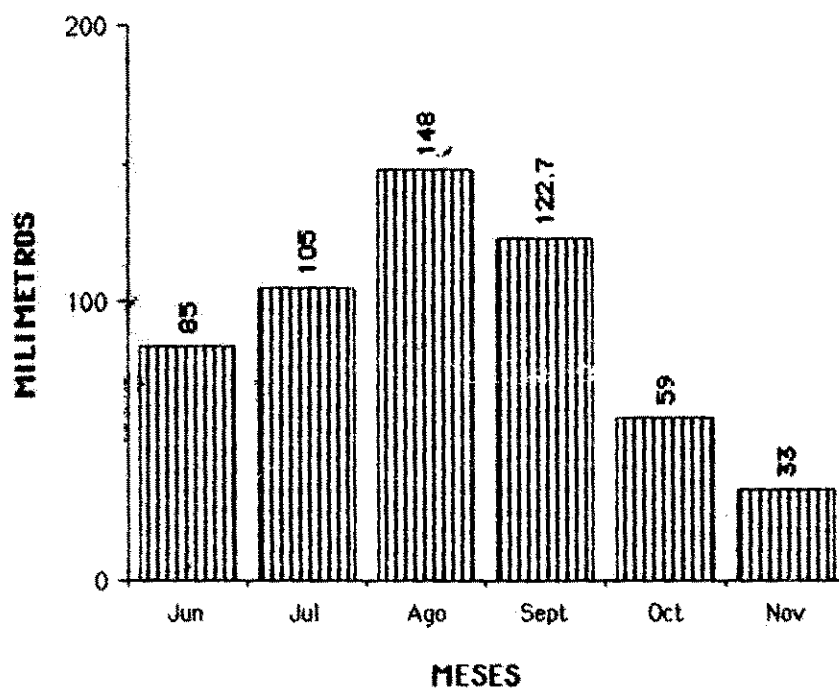


FIGURA: 6. Promedio de *D. taeniatus* hembras y machos adultos en 100 plantas de maíz en parcelas de maíz y parcelas de maíz-frijol, durante la Pestrera.



**FIGURA: 7. Milímetros totales de lluvia
per mes durante la Primera y
Pestrera.**

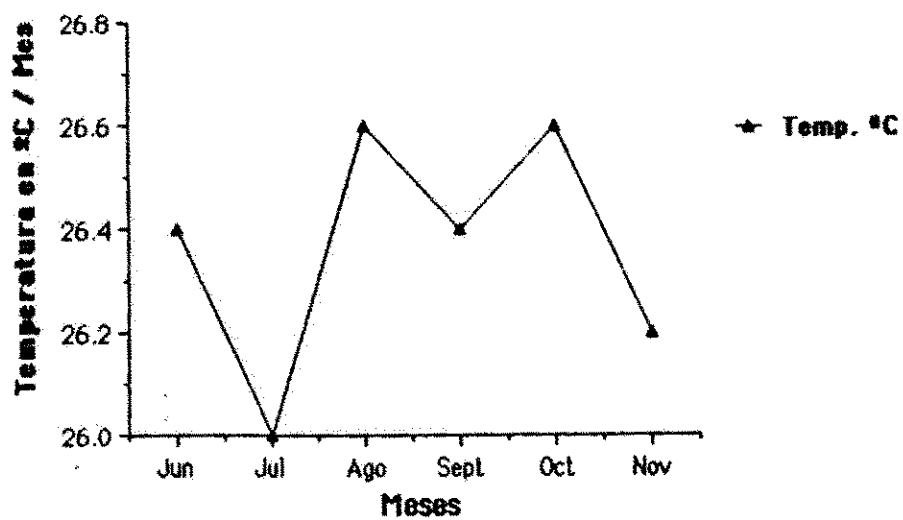
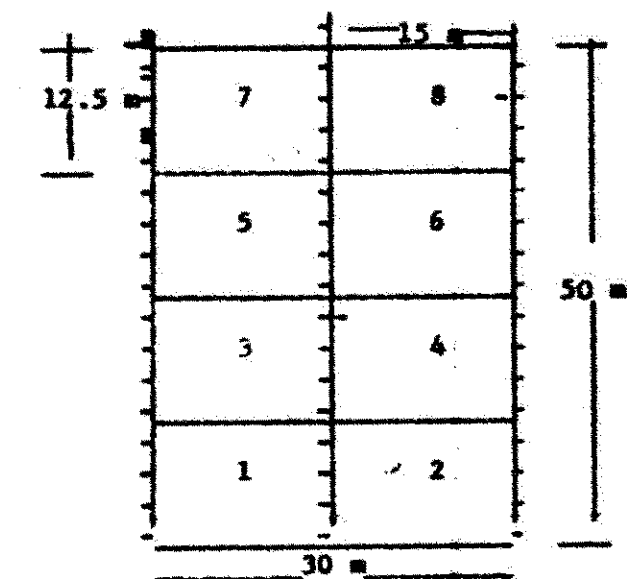
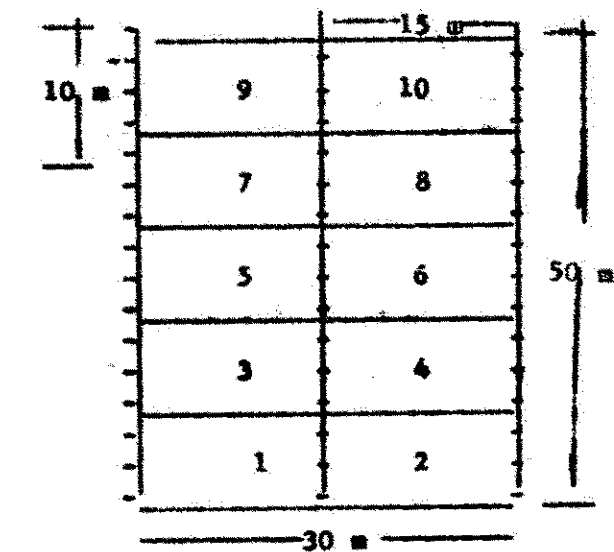


FIGURA: 8. Promedio mensual de temperatura durante la Primera Y Pestrera.

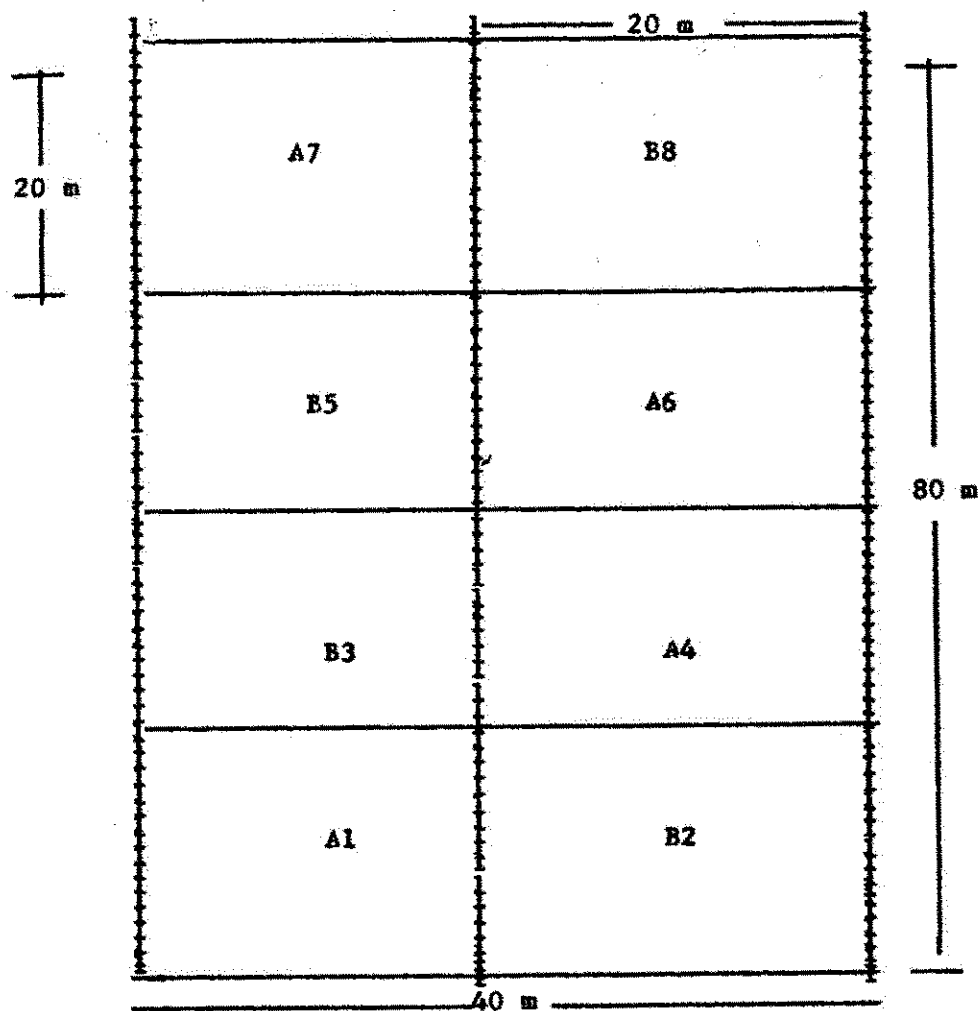
PLANO 1: MONOCULTIVO DE MAIZ EN PRIMERA/1986



PLANO 2: MONOCULTIVO DE MAIZ EN POSTRERA/1986



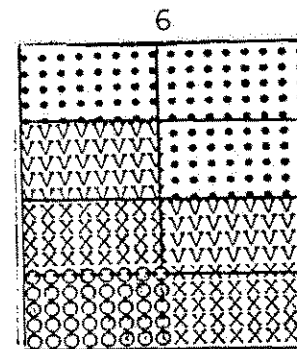
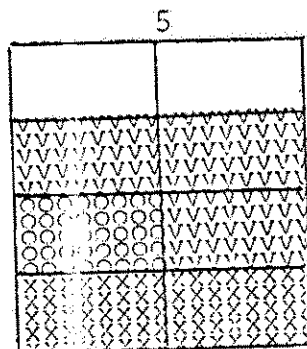
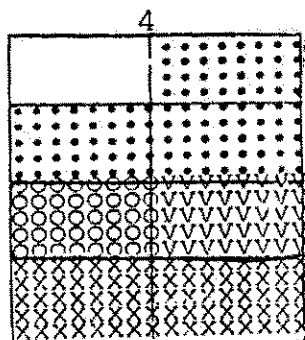
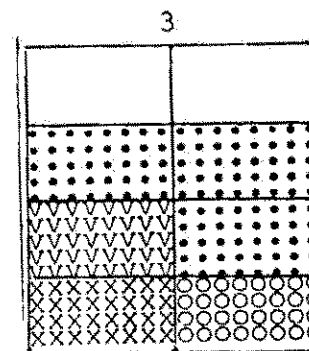
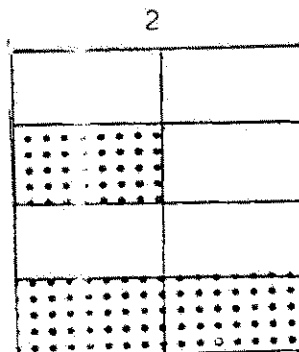
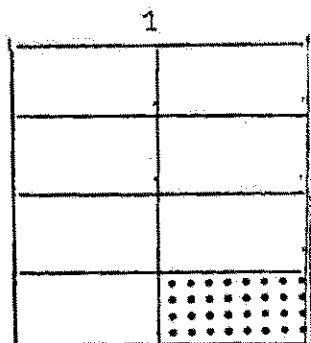
PLANO 3: SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL EN POSTRERA/1986.



A: parcelas de maiz

B: parcelas de maiz-frijol.

¡ CARTOGRAFIA DE DINAMICA Y MIGRACION DE DORU TAENIATUM DURANTE LA "PRIMERA" EN UN CAMPO DE MAIZ.



44
(PLANO 4)

NOTA: Los rangos indicados
están en base a un promedio
en 100 plantas.

..... < VVVVVV < 88888 < xxxxxx

..... : 1 a 4

VVVVVV : 5 a 15

88888 : 16 a 30

xxxxxx : 31 a 100

CLAVE

1: 25 días despues de la siemb

2: 32

3: 53

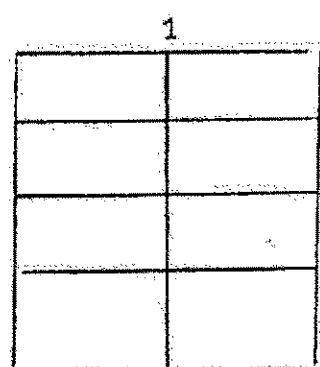
4: 60

5: 63

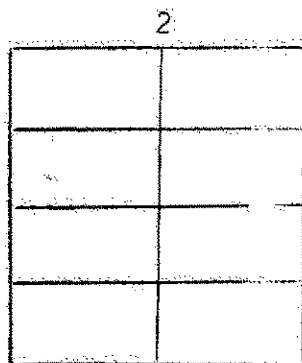
TOGRAFIA DE DINAMICA Y MIGRACION DE DORU TENIATUM EN UN CAMPO COMBINADO DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL.

46

(PLANO 6)



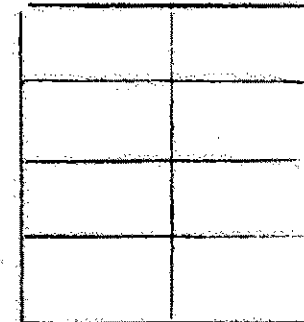
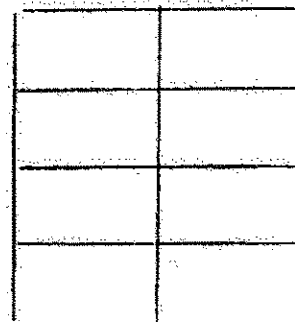
MAIZ



1

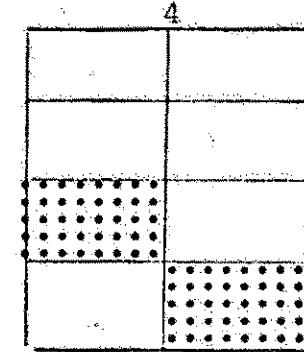
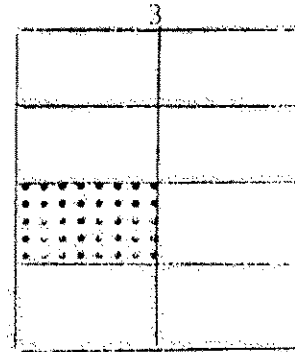
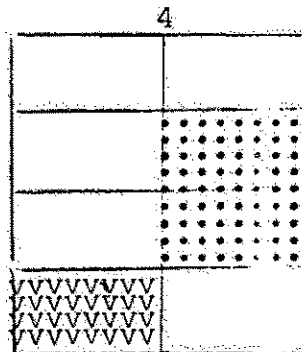
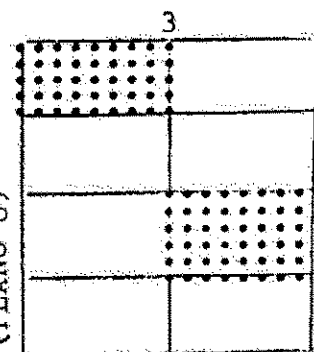
MAIZ-FRIJOL

2



3

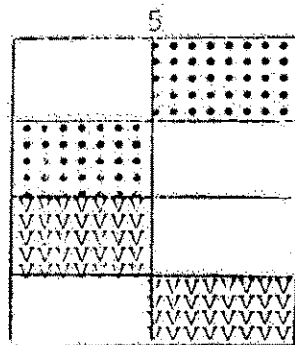
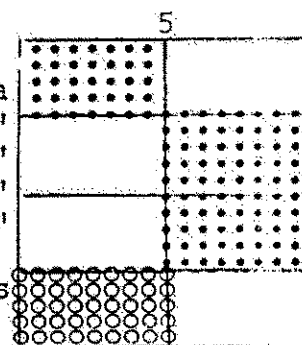
4



CLAVE

- 1: 20 días despues-siembra
 2: 26
 3: 34
 4: 40
 5: 52

NOTA: Los rangos indicados están en base a un promedio en 100 plantas.



- : 1 a 4
 vvvvvv : 5 a 15
 oooooo : 16 a 30

..... < vvv < ooo

VI- DISCUSION.

A- Monocultivo de Maíz en etapas de Primera y Postrera.

Durante la Primera y Postrera no se sistematizó el factor fechas de recuento y por tanto no se mantuvo constante dicho factor. A pesar de lo anterior, ello no dejaba de estimar el desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum en el tiempo y el espacio, aunque claro está que se hubiera alcanzado un mejor estimado al haber sistematizado dicho factor. Este factor fué mucho más controlado durante la Postrera.

En la primera se hizo la consideración de ciertas fechas para objeto de estudio de las poblaciones de D. taeniatum. Se debe al hecho que en dichas fechas se mantiene constante el factor de número de plantas evaluadas con una mínima varianza y además se quería controlar de la mejor forma posible otro factor como era el de ocho parcelas muestreadas.

En la Postrera no se recayó en el error de no muestrear durante cada fecha el total de las parcelas. Asimismo se controló el factor de número de plantas muestreadas, manteniéndose constante.

Se lograron estimar densidades máximas de 130.4 tijeretas y 176.97 tijeretas por 100 plantas, durante la Primera y Postrera, respectivamente. Como se ve son densidades máximas mayores que las observadas por Van Huis (1981), en Santa Lucía (Boaco), las cuales fueron de 6 tijeretas y 100 tijeretas por 100 plantas, durante la Primera y la Postrera, respectivamente y en el mismo tipo de agroecosistemas.

Con respecto a la primera, también podemos ver que en la Postrera es mayor la densidad máxima alcanzada.

Hay que tener en cuenta que la siembra de Postrera ocupó el mismo campo de la siembra en Primera.

La migración y colonización de las tijeretas en el campo de maíz durante la primera se caracterizó por una fuerte presencia o gradiente poblacional en las parcelas 1, 2 y 3 (ver plano 4).

Las poblaciones ya establecidas en la primera pudieron sobrevivir en los rastrojos y una vez establecido el cultivo en Postrera, tuvieron un tipo diferente de colonización, ya no por el patrón de gradientes por cuanto el cultivo se incorporó al suelo cuanto tenía 70 DDS y para entonces ya el campo estaba totalmente colonizado de tijeretas.

Refutamos estas observaciones siendo los cuadros 10 y 11 y el plano 5, la densidad máxima alcanzada fue en una etapa más temprana (52 DDS) y lo mismo con respecto a la total colonización del campo (31 DDS), viéndose que tanto por parcela como por estado de desarrollo que las densidades fueron mayores con respecto a la Primera.

Un agroecosistema simple, en nuestro caso maíz, trae consigo muchos problemas fitosanitarios. En cuanto a las plagas, más aún cuando se realiza la siembra intensiva de dichos agroecosistemas simples, especializa y da las condiciones básicas y esenciales para el desarrollo de determinada especie fitófaga, más cuando se hace un uso indiscriminado de agroquímicos, creándoles immuno-resistencia hacia dichas sustancias y ayudándoles a evadir el efecto de las poblaciones antagónicas, ya que estas son más susceptibles al efecto biocida de los agroquímicos (Daxl. R., 1976 y Van Huis 1981).

A pesar que las densidades poblacionales durante la Postrera fueron mayores, con una población más uniformemente distribuida en el campo y colonizándose todo el campo más temprano (a los 31 DDS), se registraron mayores índices de daño que durante la Primera. Es obvio que la presión poblacional ejercida por el cogollero fué mayor y en la zona del Pacífico de nuestro país

es un factor adverso a considerar, lo mismo que la enfermedad conocida como "achaparramiento del maíz", transmitida por Dalbulus maidis. Es durante la postrera cuando se presentan los mayores estragos por cogollero y chicharrias, sumándose los efectos negativos de precipitación bajas e irregulares (ver gráfica 7).

El utilizar la variedad NB-3 de periodo vegetativo tardío, sometió al cultivo durante esa etapa (la cual es objeto de daño por cogollero) a una mayor presión y por más tiempo que durante la Primera, sumando lo anterior con la poca lluvia acaecida durante la postrera, se visualizó de antemano un efecto fatal para el cultivo, mostrando síntomas de deshidratación, cogollo casi totalmente destruido y con menor desarrollo.

Aunque en la Primera no se valió del uso de insecticidas, no por ello la población de tijeretas fue lo suficientemente capaz de disminuir en sumo grado los daños causados por el cogollero. Esto tal vez se podría explicar por el hecho de la forma fortuita en que transcurre un encuentro entre estos dos insectos antagónicos con dos patrones diferentes de migración y colonización.

Clavijo (1978), ya reportaba una tendencia de las formas larvales de cogollero de colonizar un monocultivo de maíz sin un patrón definido. En tanto nuestra experiencia durante la Primera, en la que llegamos a determinar concentraciones o gradientes de tijeretas sectorizadas en el campo, nos obliga a discernir sobre el hecho de un encuentro fortuito entre tijeretas y cogollero al menos durante el primer establecimiento del cultivo.

La máxima densidad poblacional y la total colonización del campo de maíz, ocurre hasta los 70 DDS. Esto nos lleva a pensar que un mayor efecto del depredador tijereta sobre las poblaciones larvales de cogollero no es el óptimo por estar desfasado, ya que a los 70 DDS nos encontramos en otra

etapa fenológica del cultivo y ya no en la etapa de cogollo y la de interés protegerla.

Es de esperar que otra parte del ejército de benéficos, como parasitoides y otros depredadores, hagan su aporte relativo para reprimir a las poblaciones de cogollero en la etapa de cogollo de la planta de maíz. Ante esta situación hemos de manejar concepto integrado de control de plagas, sin uso indiscriminado de insecticidas y dando oportunidad a la acción de las relaciones benéficas.

Si en la primera consideráramos las posibilidades de un encuentro favorable entre tijeretas y cogollero, basándonos en la teoría de 2 patrones diferentes en cuanto a la colonización y migración en el campo, ahora bien pensar que el patrón de las tijeretas durante la postrera cambió a uno casi uniforme y el patrón de cogollero fue casi uniforme en todo el campo, se podría considerar que un encuentro entre las dos poblaciones tenía mayores posibilidades que cuando la Primera y por tanto en un mayor control. Es posible que en realidad haya sido así, pero que aún, a pesar de tales circunstancias (mayores densidades poblacionales, distribución uniforme y colonización temprana), las poblaciones de tijeretas ejercieron un mínimo efecto sobre las mayores poblaciones de cogollero de postrera.

En la primera no fue posible detectar una correlación significativa entre las dos poblaciones insectílicas en situación no controlada, durante el periodo de cogollo de la planta de maíz. Para tal análisis se correlacionaron las fechas anteriores de densidades de tijeretas con las fechas posteriores de daño por cogollero. Posiblemente diversos factores que no se controlan hayan escondido y/o alterado el efecto de las poblaciones de tijeretas sobre las de cogollo.

pitre, Mulrooney y Hogg (1983), observaron que el maíz es una de las plantas predilectas del cogollero para su oviposición y que las plantas que tuvieron posturas fueron las de mayor tamaño y edad (54 a 60 días). Existe la posibilidad de pasar a otro plano de encuentro entre las tijeretas y larvas de cogollero, o sea a nivel de un tipo de preferencia por parte de las tijeretas hacia plantas de mayor desarrollo. En el cuadro 3 puede observar (mediante una prueba t-pareada de Student) la tendencia de las tijeretas hacia plantas de mayor altura y por tanto aumentan las posibilidades de un encuentro entre el depredador y su presa.

Otro hecho interesante es que, al igual que en la Primera, la población de adultos en la Postrera se caracterizó por que las hembras tuvieron mayores densidades poblacionales en el campo que los machos.

Además, todas las formas de desarrollo tuvieron mayores densidades que las formas de desarrollo de la Primera.

Con estas conjeturas sumadas podemos resumir que durante la Postrera hay mayores posibilidades de un encuentro entre tijeretas y larvas de cogollero en la etapa de interés por proteger (etapa de cogollo) del cultivo y por tanto es necesario mantener el concepto de control integrado de plagas para mantener bajo los umbrales económicos permisibles al cogollero. No es que el aporte relativo de D. taeniatum no sea efectivo, sino el asunto desde la óptica de lo que acarrea el producto de los monocultivos intensivos de maíz más la práctica que hasta cierto punto se volvió tradicional, como es la de aplicar grandes cantidades de insecticidas. Esto alteró no de forma definitiva los agroecosistemas, pero para disminuir sus efectos negativos y colaterales habrá que:

- Practicar la siembra de agroecosistemas más complejos como lo son los cultivos mixtos, cultivos intercalados y la rotación de cultivos.
- Dejar actuar a la fauna benéfica y entomopatógenos.
- Realizar prácticas culturales.

Por tanto el agroecosistema alterado poco a poco mediante estas prácticas, tendería a no presentar tantas complicaciones como la de producir plagas especializadas, dando la pauta a reconocer y apreciar el efecto de los depredadores por disminuir o mantener a las poblaciones fitófagas en los umbrales económicos permisibles.

El hecho de obtener mayores poblaciones de tijaretas en la Postrera nos sugiere la versatilidad de D. taeniatum por sobrevivir en los rastrojos de la Primera y entrar con otro tipo de colonización y migración durante la Postrera, aumentando su población.

B- SISTEMA DE MAIZ Y MAIZ-FRIJOL EN POSTRERA

En este trabajo solamente se recayó en no sistematizar el factor fechas de recuento. Entre cada recuento el intervalo de tiempo es un factor mucho más controlado que durante la primera.

Se logró estimar una máxima densidad poblacional de 75 tijeretas por 100 plantas en las parcelas de maíz a los 69 DDS. Como se ve, es una densidad máxima menor que la observada en los monocultivos de maíz de primera y postrera. Además cabe señalar que la distribución de las tijeretas en el campo no fue uniforme, la migración y colonización al igual que en la primera fue un gradiente poblacional ubicado en las parcelas A₁ y B₃ (Ver plano 6). El campo fué colonizado totalmente hasta los 52 DDS. Anteriormente, este campo estaba en barbecho con fuerte presencia de vegetación herbácea.

Se pensó en la hipótesis de que no habría diferencia alguna en cuanto a la incidencia de tijeretas entre 2 tipos de agroecosistemas (maíz y maíz-frijol).

Posiblemente se hubiera refutado o rechazado tal hipótesis con mayor seguridad si dicho trabajo se hubiera llevado a cabo en un área en la cual se hubiera cultivado maíz durante la primera. Nuestra experiencia con los monocultivos de maíz en primera y postrera así lo confirman. Los resultados acerca de la no diferencia entre los 2 tratamientos (maíz-frijol) con respecto a la incidencia de tijeretas no demuestran de una forma veraz dicha hipótesis.

En cuanto al índice de daño causado por cogollero en los 2 tipos de agroecosistemas, la no diferencia encontrada nos sugiere que debido a las altas poblaciones de cogollero durante la postrera más las condiciones hi-

las adversas hayan escondido o alterado el verdadero efecto de los agroecosistemas, y en todo caso del sistema más complejo. Las observaciones hechas por Van Huis, Altieri, Power y Milanez, respaldaban el hecho de rechazar la hipótesis acerca de la no diferencia entre un agroecosistema simple y otro más complejo en cuanto a la incidencia de daño por plagas y sobre todo por cogollero. Pero en nuestro caso podemos deducir que aunque esta hipótesis no se pudo rechazar, tampoco es muy veraz por cuanto el impacto de deficiencia hídrica en los 2 agroecosistemas, debilitando a la planta y volviéndola más susceptible a los ataques por cogollero, aparte de utilizar una variedad (NB-3) con período vegetativo largo lo cual expuso a un mayor castigo en dicha etapa a las plantas de maíz en un período y en una zona caracterizada por altas poblaciones de cogollero.

No se pudo llegar a las mismas observaciones realizadas por Milanez (1985) y Van Huis (1981) en cuanto a que en un sistema de maíz-frijol era mayor la presencia de D. tenebrius y D. lineare, respectivamente, además de que en la postrera eran mayores dichas densidades.

Solamente se coincide con Power (1984), quien reportó que no hubo diferencia significativa entre policultivos de maíz-frijol y monocultivos de maíz en cuanto al número de tijeretas.

Es posiblemente el hecho que nuestro campo estuvo en barbecho durante la Primera y entonces para Postrera solo se observó un gradiente de colonización en las parcelas A1 (maíz) y B3 (maíz-frijol). Hay que destacar que en la sumatoria de las parcelas con maíz (ver cuadro 13 y 14) estas tuvieron mayores densidades con respecto a las parcelas de maíz-frijol, aunque esta diferencia, como se anotó, no fué significativa.

La migración y colonización del campo conteniendo a los 2 agroecosistemas

fue por un gradiente poblacional. Aunque fue en las parcelas A1 y B3 en donde se conglomeran las poblaciones de tijeretas, en si mas mayores densidades ocurrieron en la Parcela A1 (maíz) con respecto a los demás. La parcela ale-
daña B3 (maíz-frijol) era en la segunda en densidad poblacional. Ambas ubica-
das en el lado Oeste del campo, dando a entender que dichas poblaciones pro-
venían de esa dirección, provenientes posiblemente de ensayos aladaños que
para entonces existían, conteniendo diversos cultivos, entre ellos maíz y
frijol.

Habría que destacar que en el área de donde provenía probablemente la
ola migratoria de tijeretas, existieron cultivos de maíz de Primera, o sea
que para la postrera el sentido migratorio de las tijeretas las impulsaba a
colonizar nuevos campos.

Las cualidades de ser omnívora y nocturnas hace que se visualice su ac-
tividad más durante la noche. En nuestra experiencia fué posible observar el
carácter omnívoro de las tijeretas alimentándose de Aphis maidis y Tricho-
plusia ni (larvas), así como de larvas y cadáveres de cogollero adulto.
Además, una vez salida la espiga de la planta, gustaban mucho de permanecer
en ese lugar, posiblemente alimentándose de pólen.

Al igual que en los monocultivos de maíz de Primera y Postrera, el esta-
do adulto dominante fue el de las hembras. Estas 3 experiencias nos sugiere
que las poblaciones en su totalidad están determinadas en sumo grado a las
poblaciones de hembras.

Al suspenderse las fechas de recuento, se visualizaba una tendencia en
aumento de las poblaciones (ver gráfica 5).

CONCLUSIONES

1- Se pudo comprobar las hipótesis:

- a) Las densidades de D. taeniatum difieren entre un monocultivo de maíz en primera y otro en postrera.
- b) El desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum difieren entre un monocultivo de maíz en primera y otro en postrera.
- c) El daño ocasionado por S. frugiperda difieren entre un monocultivo de maíz en primera y otro en postrera.

2- No se pudo comprobar de una forma veraz:

- a) Las densidades de D. taeniatum difieren significativamente entre las parcelas de maíz y las de maíz-frijol en un sistema de maíz y maíz-frijol.
- b) El daño causado por S. frugiperda difiere significativamente entre las parcelas de maíz y maíz-frijol en un sistema maíz y maíz-frijol.
- c) El desarrollo de las poblaciones de D. taeniatum difiere entre las parcelas de maíz y las parcelas de maíz-frijol en un sistema de maíz y maíz-frijol.

3- No se demostró de forma muy clara:

- a) D. taeniatum es un factor que afecta la incidencia de S. frugiperda en un cultivo de maíz.
- b) D. taeniatum como depredador de S. frugiperda reúne las suficientes características y hábitos en el campo para ser un depredador de alta eficiencia en el cultivo de maíz.

4- Se observó una mayor población de hembras con respecto a la de los machos (población adultas).

VIII- RECOMENDACIONES

Al concluir con esta serie de trabajos, se harán las siguientes recomendaciones.

1) Al comprobarse que las poblaciones de D. taeniatum son mayores durante el periodo de Postrera, sería conveniente repetir el efecto de un agroecosistema más complejo en un mismo campo en el cual se haya llevado a cabo la siembra de un monocultivo de maíz durante la Primera. Esto nos permitiría apreciar e inferir sobre una población con distribución uniforme en el campo, ya que las tijeretas persisten en los rastros incorporados del cultivo de Primera. De esta manera, al implementar en ese mismo campo un sistema de maíz y maíz-frijol, durante la Postrera, se haría un estudio más exhaustivo y confiable en cuanto a la preferencia y tendencia de este depredador hacia un determinado tipo de agroecosistema.

2) Buscar para los estudios de Postrera un área experimental más tecnificada, que contemple un sistema de riego, preferiblemente por gravedad, ya que un riego por aspersión podría tener efectos de mortalidad similares a las lluvias sobre los primeros instares larvales de S. frugiperda. La razón de esta recomendación radica en el hecho de las frecuentes sequías que se presentan durante el periodo de Postrera en la zona del Pacífico de nuestro país.

3) Realizar experimentos más controlados a nivel de campo, mediante la exclusión de D. taeniatum en ciertas parcelas, cuantificar el daño por S. frugiperda y posteriormente comparar con

las parcelas en las cuales no se excluyó al depredador. Esto se realizaría en la etapa vegetativa del cultivo de maíz, haciendo uso de grandes jaulas.

4) Uniformar para los estudios de Primera y Postrera ciertos aspectos como:

- Variedades de cultivos a implementar en el campo.
- Fechas de evaluación sistematizadas (días después de siembra o de germinación).
- Prácticas agronómicas.
- Hora de recuentos.
- Cantidad de plantas a muestrear.

5) Investigar a este depredador en otros cultivos y su aporte como depredador de otras especies plagas de importancia económica.

6) Reconocer el potencial de D. taeniatum en el esquema del manejo integrado de plagas en el maíz y otros cultivos.

IX- BIBLIOGRAFIA.

1. Acosta, M.J.C. 1964. La Chicharrita del maíz, Delphax maidis (Ashmead) (HOMOPTERA; DELPHACIDAE), en sembríos escalonados de maíz y su relación con los factores. Revta. Fac. Ing. Agron. Univ. Cen. Venezuela, 3: 42-68
2. Altieri, M.A. 1980. Diversifications of corn as a means of regulating fall armyworm populations. Florida Entomologist 63: 18-24.
3. Belder, E. den y A. Sediles. 1985. Control Integrado de Plagas. Cooperación Interuniversitaria Holanda-Nicaragua, proyecto "ISCA-LIW Sanidad Vegetal". 2 tomos. 222 p.
4. Brindle, A. 1971. A revision of the genus Doru Burr (DERMAPTERA; PORFICULLIDAE). Papéis Avulsos Zool., S. Paulo 23 (21): 173-196.
5. Buschmann, L.L., et al. 1977. Predators of velvetbean caterpillar eggs in Florida soybeans. Environmental Entomology. 6 (3): 403-407.
6. Buxton, J.H. and D.S. Madge. 1974. Artificial incubations of eggs of the common earwing Forficulla auricularia. Ent. Monthly Magazine 110: 55-57.
7. Caballero, W. 1985. Introducción a la estadística. Edit. IICA. San José, Costa Rica. 289 p.
8. Clavijo A., S. 1978. Distribución espacial del gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (Smith) (LEPIDOPTERA; NOCTUIDAE). Revta. Fac. Agron. Univ. Cen. Venezuela: 93-99.
9. Daxl, R. 1976. El impacto de control integrado de plagas y del manejo racional de plaguicidas sobre economía y bienestar de Centroamérica. Primer seminario regional sobre uso y manejo de plaguicidas en Centroamérica. Guatemala. 11 p.
10. De Bach, P. 1984. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. Continental. México. 949 p.

11. De Loach, C.J. (sin año). The effect of habitat on predation. Entomology Research Division, Agr. Res. Serv., USDA. Columbia, Missouri 65201 223-241 p.
12. DGA. MIDINRA. 1984. Guía técnica para la producción de maíz con riego. ENIEC. Managua. 24 p.
13. DGA. MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de maíz en Secano. División de Comunicaciones. 35 p.
14. DGA. MIDINRA. 1985. Guía tecnológica para la producción de frijol común en Secano. División de Comunicaciones. 31 p.
15. DGT. MIDINRA. 1984. Guía fitosanitaria para maíz de riego. ENIEC. Managua 101 p.
16. Quagliumi, P. 1969. As cigarrinhas dos canaviais no Brasil. Perspectivas de uma luta biológica nos estados de Pernambuco e Alagoas. Bras. Acuc., 72 (3): 34-43.
17. Huis, A. van. 1981. Integrated pest management in the small farmer's maize crop in Nicaragua. Departament of Entomology, Agricultural University, Wageningen. The Netherlands. 221 p.
18. INTA-PAO. 1981. Guía de control integrado de plagas de maíz y sorgo. Managua, Nicaragua. 44 p.
19. King, A.B.S. y J.L. Saunders. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Londres: Administración de Desarrollo Extranjero (ODA). 182 p.
20. Milanex, J.M. 1985. Estudo da entomofauna em um sistema de consórcio de feijão-milho comparado aos respectivos monocultivos. Resúmenes Analíticos sobre frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) 10(1): 76.

21. Milanez, J.M. 1985. Occurrence of arthropods in mixed bean-maize system, compared with the respective monocultures. *Maize Abstracts* 1(6): Abstracts 3171.
22. Pitre, H.N., Mulrooney, J.R. and Hogg, D.B. 1983. Fall armyworm (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) oviposition; crops preferences and egg distribution on plants. *Journal of Economic Entomology*. 76 (3): 463-466.
23. Power, A. 1984. Plagas del maíz en cultivos asociados de maíz y frijol. NWAG-Sanidad Vegetal (DCA-MIDINRA). 10 p.
24. Rosset, P., Díaz, I. y R. Ambrose. 1983. Manejo integrado del tomate: el uso del frijol como cultivo asociado. SAVE-DCA-MIDINRA. Presentado en la XXX Reunión anual del PCCMCA, Managua, Nicaragua.
25. Rosset, P., et al. 1984. El frijol como cultivo trampa para el control de Spodoptera sunia en plántulas de tomate. SAVE-DCA-MIDINRA-NWAG-PFCCAA-GTZ.
26. Tapia B.H. 1983. Criterios útiles para la recomendación y uso de variedades de maíz y frijol común. DCA/MIDINRA. Managua. 12 p.